AP16

Compact disc radio recorder D8854

/00/02/05/10/30/35/40/52

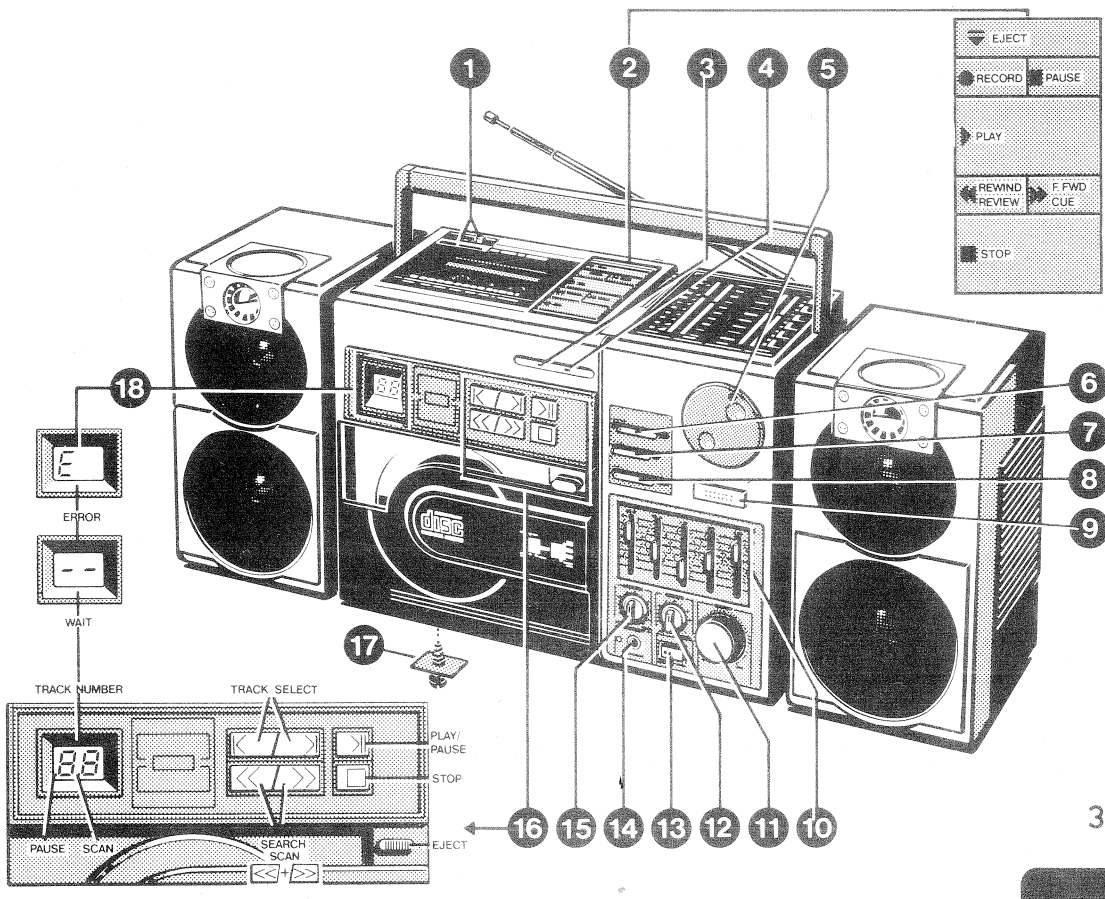
Service
Service
Service

For repair information of the CD mechanism see Service Manual of "Compact disc mechanism C.D.M.-2"

For repair information of the cassette mechanism see Service Manual of "Recorders tape deck RU-1" and "Recorders tape deck RU-8".

Service Manual

COMPACT disc DIGITAL AUDIO



39 461 A12

CLASS 1
LASER PRODUCT
3122 110 03420

Bei jeder Reparatur sind die geltenden Sicherheitsvorschriften zu beachten. Der Originalzustand des Geräts darf nicht verändert werden für Reparaturen sind Original-Ersatzteile zu verwenden.

Documentation Technique Service Dokumentation Documentazione di Servizio Huolte-Ohje Manual de Servicio Manual de Serviço

PHILIPS

Subject to modification
(D) 4822 725 21048
Printed in The Netherlands

© Copyright reserved

PHILIPS Published by Service Consumer Electronics

CONNECTIONS AND CONTROLS

1		"Tape counter"	
2		"Rewind/Review"	SK1, SK2
		"Play"	SK1, SK2
		"Record"	SK301
		"Eject"	
		"Pause"	
		"Wind/Cue"	SK1/SK2
		"Stop"	
3		"Power/Batt. check ind"	D581
4		"Stereo indicator"	D582
5		"Tuning"	C101
6	FM, MW, LW, SW	"Wave range selector"	SK101
7	Normal, Chrome, Metal	"Tape selector"	SK302
8	Radio, CD Tape	"Mode selector"	SK303
9		"Power"	SK304
10		"Equalizer"	R819÷R823 R869÷R873
11		"Volume"	R824, R874
12		"Balance"	R896
13		"Dolby"	SK501
14		"Headphone"	BU501
15		"Stereo control"	R895
16	>II	"Play/Pause"	SK702
	I<,>I	"Track selekt"	SK706/SK705
	<<,>>	"Search/scan"	SK704/SK703
	□	"Stop"	SK701
	△	"Eject"	
17		"Transit screw"	
18	LCD	"CD display"	DP701
19		"Ext. aerial"	BU101 not for /02
20	△f	"Rif"	SK401
21		"Ext. loudspeaker"	BU303, BU353
22	Line	"Line out"	BU302, BU352
23		"Earth screw"	
24		"Aux, line in, phone MD"	BU301, BU351
25	Aux, phono MD	"Input mode selector"	SK305
26		"Mic input"	BU304, BU354
27	V~	"Mains inlet"	BU601, SK601
28	V ⎓	"Ext DC supply"	BU602, SK602

SPECIFICATION

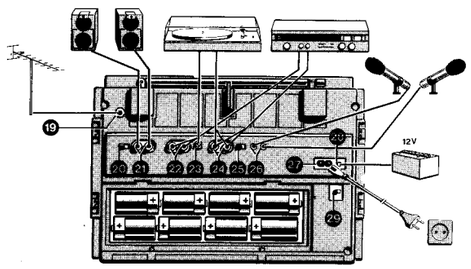
V ⎓	: 9-14 V DC
⏚	: 12 V (8 × R20)
	: 220 V 50/60 Hz (240 V for /05/10/35/40)
IF-FM	: 10.7 MHz ± 90 kHz
IF-AM	: 468 kHz ± 1 kHz
FM	: 87.5-108 MHz {+0,5 MHz −0.3 MHz
SW	: 5.9-17.9 MHz
MW	: 520-1605 kHz
LW	: 148-270 kHz
Tape speed	: 4.76 cm/sec. ± 2%
Wow and flutter	: ⩽ ± 0.3% WRMS limit
Nominal value	: ⩽ ± 0.16%
Frequency respons CrO_2 overall within 8 dB	: 125-10.000 Hz limit
Nominal value	: 60-14.000 Hz

Input values

Line in 200 mV/50 kΩ	: BU301, BU351
Microphone 1mV/1 kΩ	: BU304, BU354
Phono MD 2.8 mV/22 kΩ	: BU301, BU351

Output values

Line out 300 mV/22 kΩ	: BU302, BU352
Loudspeaker output/4-8 Ω	: BU303, BU353
Headphone output/8-600 Ω	: BU501



39 460 A12

TAPE DECK

Adjustment	Cassette	Recorder in position	Apply signal to	Measure on	Read on	Adjust with	Adjust to
Playback speed	3150 Hz of *SBC419	Play SK303 Tape	–	BU352 (BU302)	Wow- and flutter meter	R motor	*a 4.76 cm/s
Azimuth R/P head	10 kHz of *SBC419	Play SK303 Tape	–	BU352 (BU302)	mV-meter	Left screw R/PB head	Max. output + outp. L ≈ outp. R
Erase oscillator frequency	–	Play + Rec SK302Cr SK303, tape SK401 "1"	–	MP3	Frequency counter	S401	73 kHz ± 200 Hz
BIAS	–	SK303, tape Play, Rec. SK302Cr SK401 "1"	–	MP1 (MP2)	mV-meter	R296 (R246)	6 mV ± 1.5 dB
Playback sensitivity	*SBC419 315 Hz-0 dB	Play SK303 Tape	–	BU352 (BU302)	mV-meter Led ind.	R286 (R236)	L/R 400 mV ± 2 dB
Playback Freq. response	*SBC419 40 Hz-250 Hz-6.3 kHz-10 kHz	Play SK302Cr SK303, tape SK501 off	–	BU352 (BU302)	mV-meter	Check only	See Freq. response 125 Hz-10 kHz ± 8 dB
Recording sensitivity	*SBC419 side 2 –	Play + Rec SK303 input SK302Cr	175 mV 315 Hz BU351 (BU301)	MP1 (MP2)	mV-meter	R275 (R225)	0.6 mV ± 1.5 dB on MP1 *b (MP2)
Bias + Freq. response	*SBC419 side 2	Play + Rec SK303 input SK302Cr SK501 off	BU351 (BU301) 315 Hz ≈ 22 mV	Record a number of frequencies: 125 Hz-315 Hz-6.3 kHz-10 kHz (at 20 dB = 40 mV on BU351) (BU301)			
		Play the Recording made		BU352 (BU302)	mV-meter	R296 (R246)	Check the freq.-response 125 Hz-10 kHz
19 kHz Suppression	– –	Play + Rec SK303 input SK501 off	BU351 (BU301) 19 kHz 60 mV	BU352 (BU302)	mV-meter	S201 (S251)	Minimum output

*Universal-Testcassette SBC419 Cr 4822 397 30069

(GB) ELECTRICAL MEASUREMENTS AND ADJUSTMENTS

*a The maximum permissible speed deviation is 2%. Moreover, the wow-and-flutter value can be read. This value should not exceed 0.2%.

*b Disable the bias by disconnecting R401.

(F) REGLAGES ELECTRIQUES ET MESURES

*a Ecart maximum admissible 2%. On pourra aussi lire le niveau de pleurage qui ne doit pas dépasser 0.2%.

*b Couper la prémagnétisation en enlevant R401.

(NL) ELEKTRISCHE METINGEN EN INSTELLINGEN

*a Max. toelaatbare snelheidsafwijking 2%. Tevens kan bij deze meting de jengelwaarde worden afgelezen. Deze waarde mag max. 0.2% bedragen.

*b Voormagnetisatie uitschakelen door R401 los te nemen.

(D) ELEKTRISCHE MESSUNGEN UND EINSTELLUNGEN

*a Höchstzulässige Geschwindigkeitsabweichung 2%. Auch kann der Jaulwert abgelesen werden, der höchstens 0,2% betragen darf.

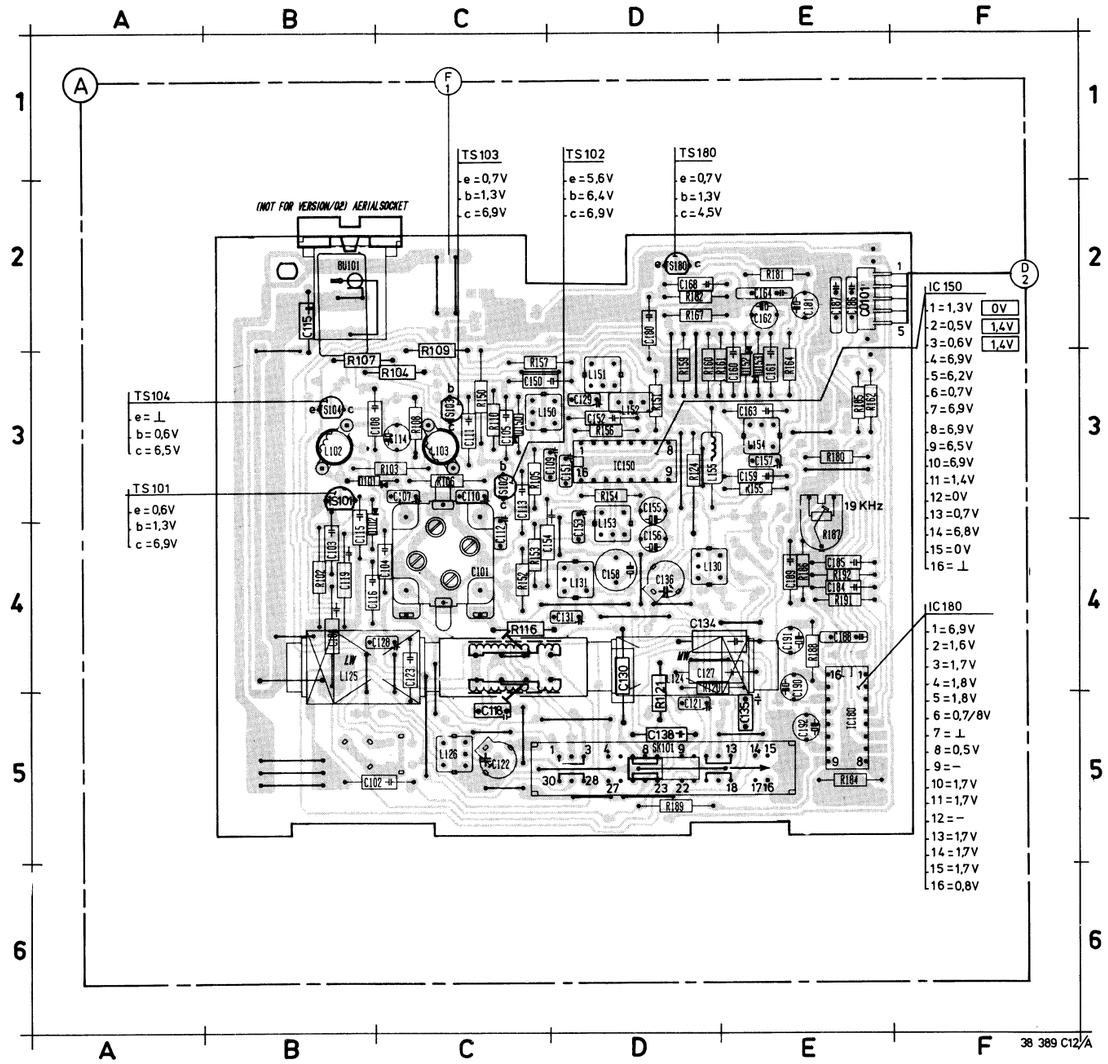
*b Vormagnetisierung ausschalten durch enfernung von R401.

(I) MISURE E REGOLAZIONI ELETTRICHE

*a Massima deviazione tollerata 2%. Può essere letto anche il Wow. Questo può essere come massimo 0.2%.

*b Togliere la premagnetizzazione togliendo R401.

C501	D04	C506	D04	C554	B04	C803	D02	C808	E02	C813	D03	C854	B02	C859	A02	C864	A02	R540	C05
C502	D04	C550	A04	C555	B04	C804	D02	C809	D02	C814	D02	C855	B02	C860	B02	R501	D04	R548	A04
C503	C04	C551	A04	C556	A04	C805	D02	C810	D02	C851	B02	C856	B02	C861	A03	R502	D04	R551	A04
C504	D04	C552	B04	C801	D02	C806	E02	C811	C03	C852	B02	C857	B02	C862	A03	R504	C05	R552	B04
C505	D04	C553	A04	C802	D02	C807	E02	C812	D03	C853	B02	C858	C02	C863	A03	R522	D05	R554	C05
R572	B05	R804	D02	R809	E02	R816	C03	R822	E01	R840	D01	R855	B02	R860	C02	R866	A03	R872	C01
R590	B05	R805	D02	R810	E02	R817	D03	R823	E01	R851	B01	R856	B02	R861	B02	R867	B03	R873	C01
R801	D01	R806	D02	R811	D02	R819	D01	R824	D04	R852	A02	R857	B02	R862	A02	R869	B01	R874	A04
R802	D02	R807	D02	R812	D02	R820	D01	R829	E01	R853	A02	R858	B02	R864	A03	R870	B01	R879	C01
R803	D02	R808	E02	R814	C03	R821	E01	R831	D03	R854	B02	R859	B02	R865	A03	R871	B01	R881	A03
R890	B01	BU501	C05	LS003	E05	TS852	A03												
R895	C01	IC501A	A04	LS004	E05														
R896	C03	IC501B	C04	TS801	D03														
BU303	D05	LS001	C05	TS802	D03														
BU353	B05	LS002	E05	TS851	A03														



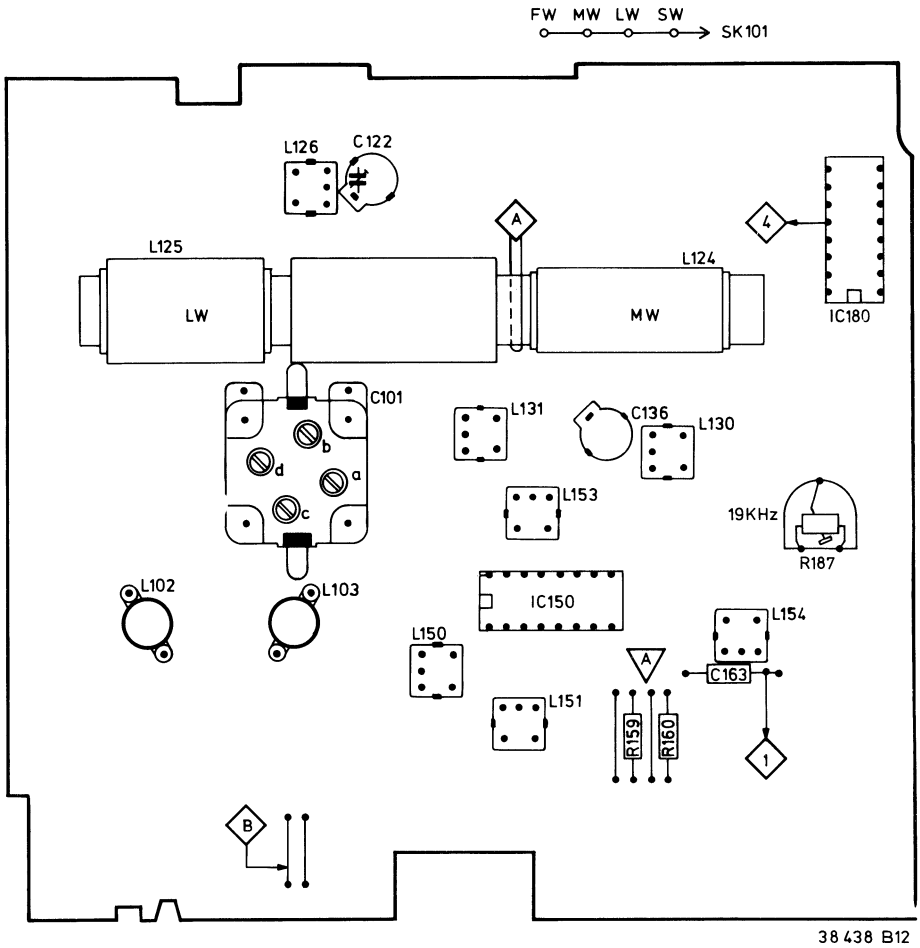
SK-101	⊛→	◇	≠	↻	▯	☎
FM-IF						
FM	10.7 MHz △f=300 kHz (50 Hz)	Ⓑ		L154 L150	① 1	↕
FM-RF						
FM 87.5-108.3 MHz	87.35 MHz Mod 1 kHz △f=22.5 kHz	Ⓑ	Max Cap	L103*** L102***		① max
	108.3 MHz Mod 1 kHz △f=22.5 kHz		Min Cap	C101c C101d		
AM-IF						
SW	468 kHz*	Ⓐ	Max Cap	L151 L153		① max
AM-RF						
LW 148.5-283.5 kHz	147.5 kHz*	Ⓐ	Max Cap	L125 L130		① max
MW 506.5-1606.5 kHz	1640 kHz*		Min Cap	C122 C136		
LW	160 kHz*		▭	L125		
MW	560 kHz*		▭	L124		① max
	1500 kHz*		▭	C122		
SW 5.82-18.2MHz	5.82 MHz*		Max Cap	L126 L131		① max
	18.2 MHz*		Min Cap	C101a C101b		
	6.2 MHz*		▭	L126		① max
	17 MHz*		▭	C101b		

↕ Repeat-Herhalen-Répéter-Wiederholen-Repetera-Ricomminiare-Gentage
*Mod 1 kHz 30% AM

Stereo-Decoder

FM-SK 101	no signal		R187	④ freq. counter 19 kHz ±50 Hz

***Trimming rod 4822 395 50135



(GB)

[1] Adjust the "S"-curve for symmetry and max. linearity.

(F)

[1] Adjuster la courbe en "S" pour un maximum de pente et de symétrie.

(I)

[1] Regolare per pendenza massima e per simmetria della curva ad "S"

(NL)

[1] Regel de "S"-kromme af op symmetrie en max. lineariteit.

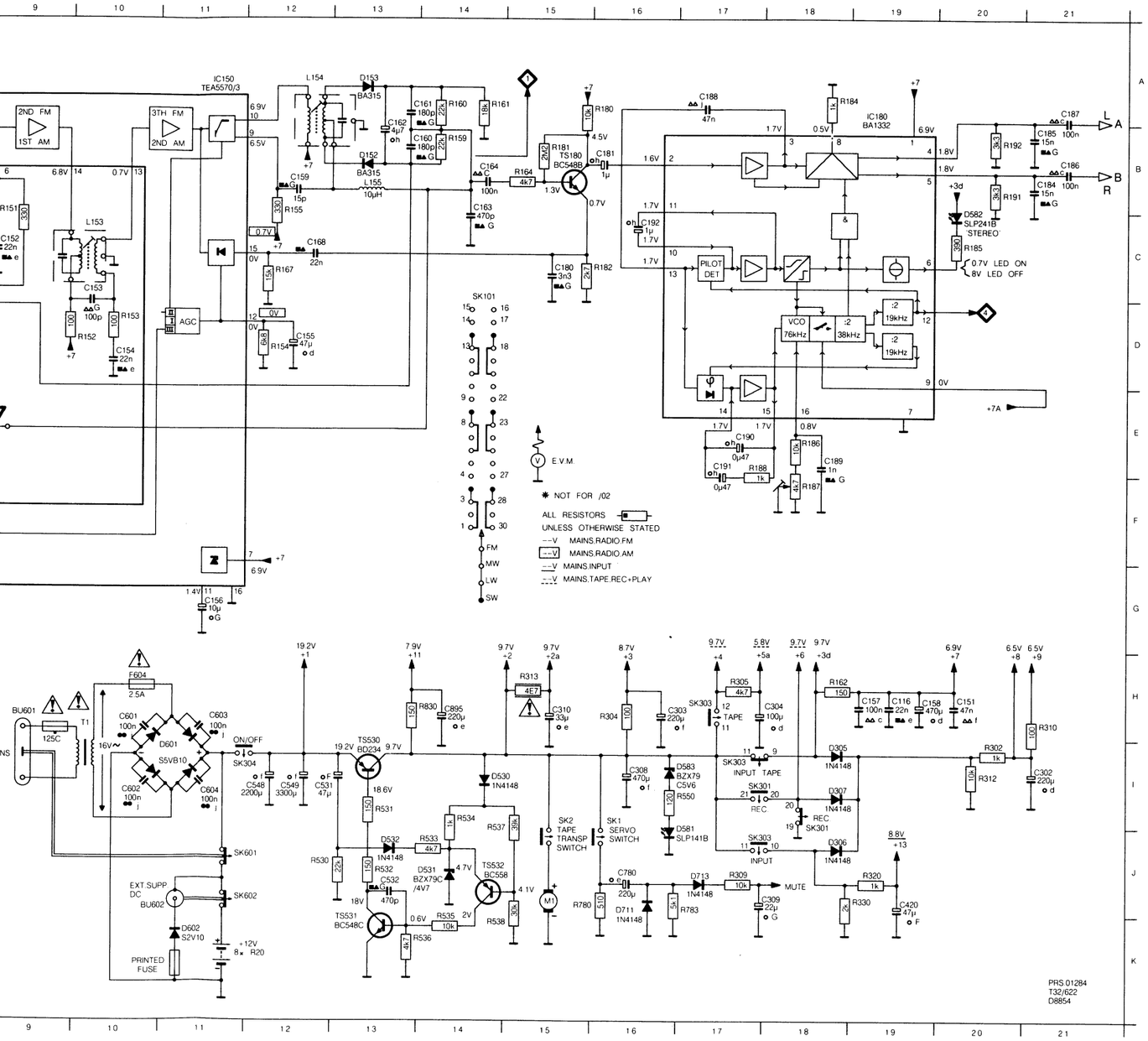
(D)

[1] Die "S"-Kurve auf Symmetrie und maximale Linearität einstellen.

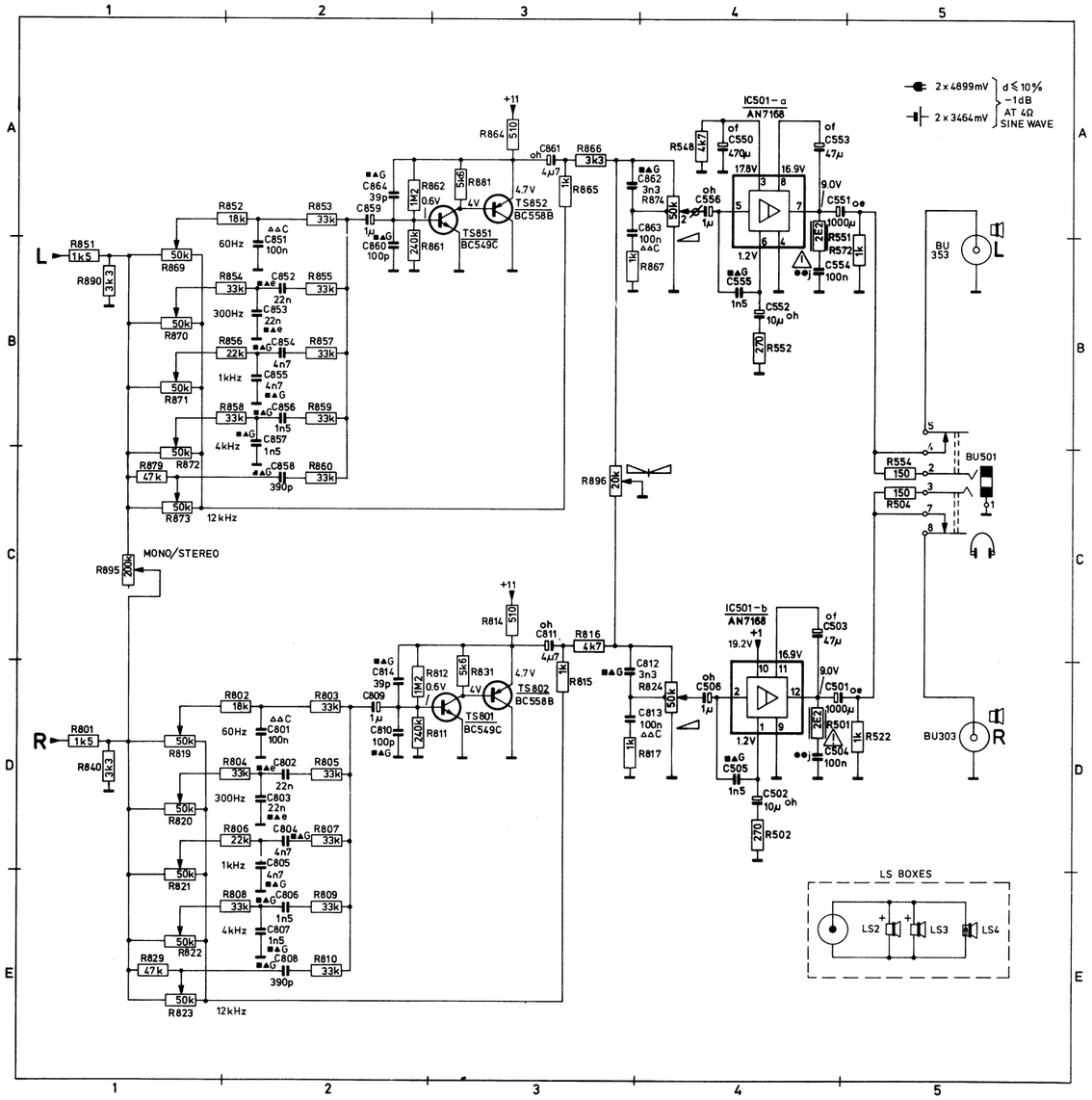
"Bei notwendigem Abgleich ist das Gerät auf die gesetzlich vorgeschriebenen Eckfrequenzen abzugleichen".

| | | |

3	D530	I 15	D602	K11	L102	A 4	L150	B 6	R102	B 3	R109	E 8	R151	B 9	R159	B14	R181	B15	R189	D 2	R310	H21	R532	J13	R550	I 17	SK101	H 2	SK101	I 5	SK2	I 15	SK601	J12	TS180	B15
6	D531	J14	D711	J16	L103	D 4	L151	B 8	R103	B 4	R110	A 6	R152	D10	R160	A14	R182	C16	R191	B20	R312	I 20	R533	J14	R780	J15	SK101	I 2	SK101	H 8	SK301	I 17	SK602	J12	TS530	I 13
13	D532	J13	D713	J17	L124	I 3	L152	B 9	R104	B 5	R116	H 7	R153	D10	R161	A14	R184	A18	R192	B20	R313	H15	R534	I 14	R783	J17	SK101	J 2	SK101	I 8	SK301	I 18	T1	H10	TS531	K13
13	D581	I 17	F604	H10	L125	J 3	L153	C10	R105	E 5	R120	J 7	R154	D12	R162	H18	R185	C20	R302	I 20	R320	J19	R535	K14	R830	H14	SK101	H 4	SK101	G 2	SK303	J17	TS101	A 3	TS532	J14
18	D582	B20	I C150	A11	L126	H 3	L154	A12	R106	E 6	R121	G 3	R155	B12	R164	B15	R186	E18	R304	H16	R330	J19	R536	K14	SK1	I 16	SK101	I 4	SK101	J 8	SK303	H17	TS102	D 5		
18	D583	I 17	I C180	A19	L130	I 6	L155	B13	R107	B 5	R124	H 5	R156	B 8	R167	C12	R187	F18	R305	H17	R530	J12	R537	I 14	SK101	A 1	SK101	J 4	SK101	D 1	SK303	I 17	TS103	A 5		
18	D601	I 11	L101	B 2	L131	H 6	M1	J15	R108	D 7	R150	C 7	R157	I 5	R180	A16	R188	E17	R309	J17	R531	I 13	R538	K14	SK101	J 4	SK101	H 5	SK101	H 8	SK304	I 12	TS104	E 7		



C501	D04	C506	D04	C554	B04	C803	D02	C808	E02	C813	D03	C854	B02	C859	A02	C864	A02	R540	C05												
C502	D04	C550	A04	C555	B04	C804	D02	C809	D02	C814	D02	C855	B02	C860	B02	R501	D04	R548	A04												
C503	C04	C551	A04	C556	A04	C805	D02	C810	D02	C851	B02	C856	B02	C861	A03	R502	D04	R551	A04												
C504	D04	C552	B04	C801	D02	C806	E02	C811	C03	C852	B02	C857	B02	C862	A03	R504	C05	R552	B04												
C505	D04	C553	A04	C802	D02	C807	E02	C812	D03	C853	B02	C858	C02	C863	A03	R522	D05	R554	C05												
R572	B05	R804	D02	R809	E02	R816	C03	R822	E01	R840	D01	R855	B02	R860	C02	R866	A03	R872	C01												
R590	B05	R805	D02	R810	E02	R817	D03	R823	E01	R851	B01	R856	B02	R861	B02	R867	B03	R873	C01												
R801	D01	R806	D02	R811	D02	R819	D01	R824	D04	R852	A02	R857	B02	R862	A02	R869	B01	R874	A04												
R802	D02	R807	D02	R812	D02	R820	D01	R829	E01	R853	A02	R858	B02	R864	A03	R870	B01	R879	C01												
R803	D02	R808	E02	R814	C03	R821	E01	R831	D03	R854	B02	R859	B02	R865	A03	R871	B01	R881	A03												
R890	B01	BU501	C05	LS003	E05	TS852	A03																								
R895	C01	IC501A	A04	LS004	E05																										
R896	C03	IC501B	C04	TS801	D03																										
BU303	D05	LS001	C05	TS802	D03																										
BU353	B05	LS002	E05	TS851	A03																										

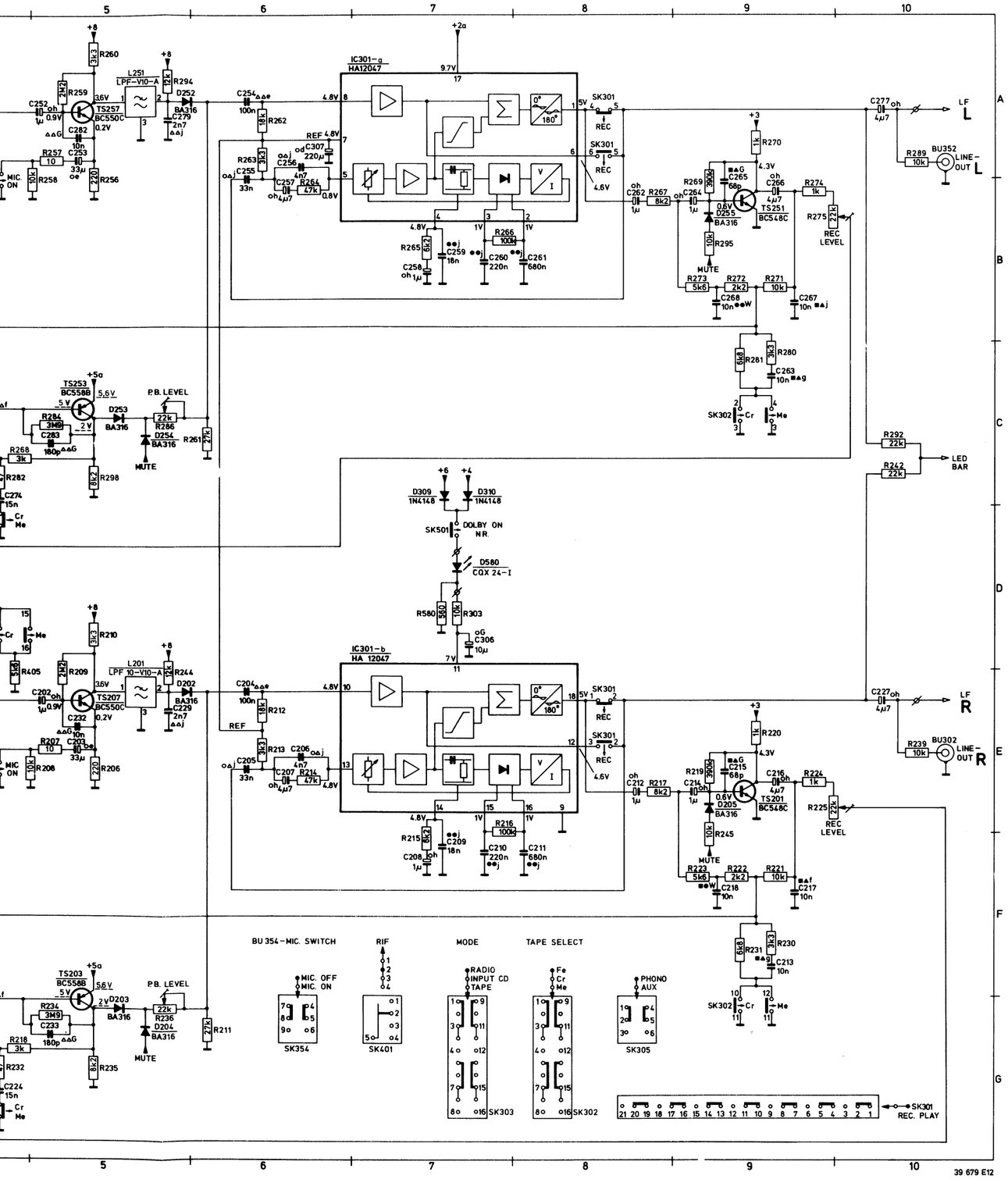


39 656 D12

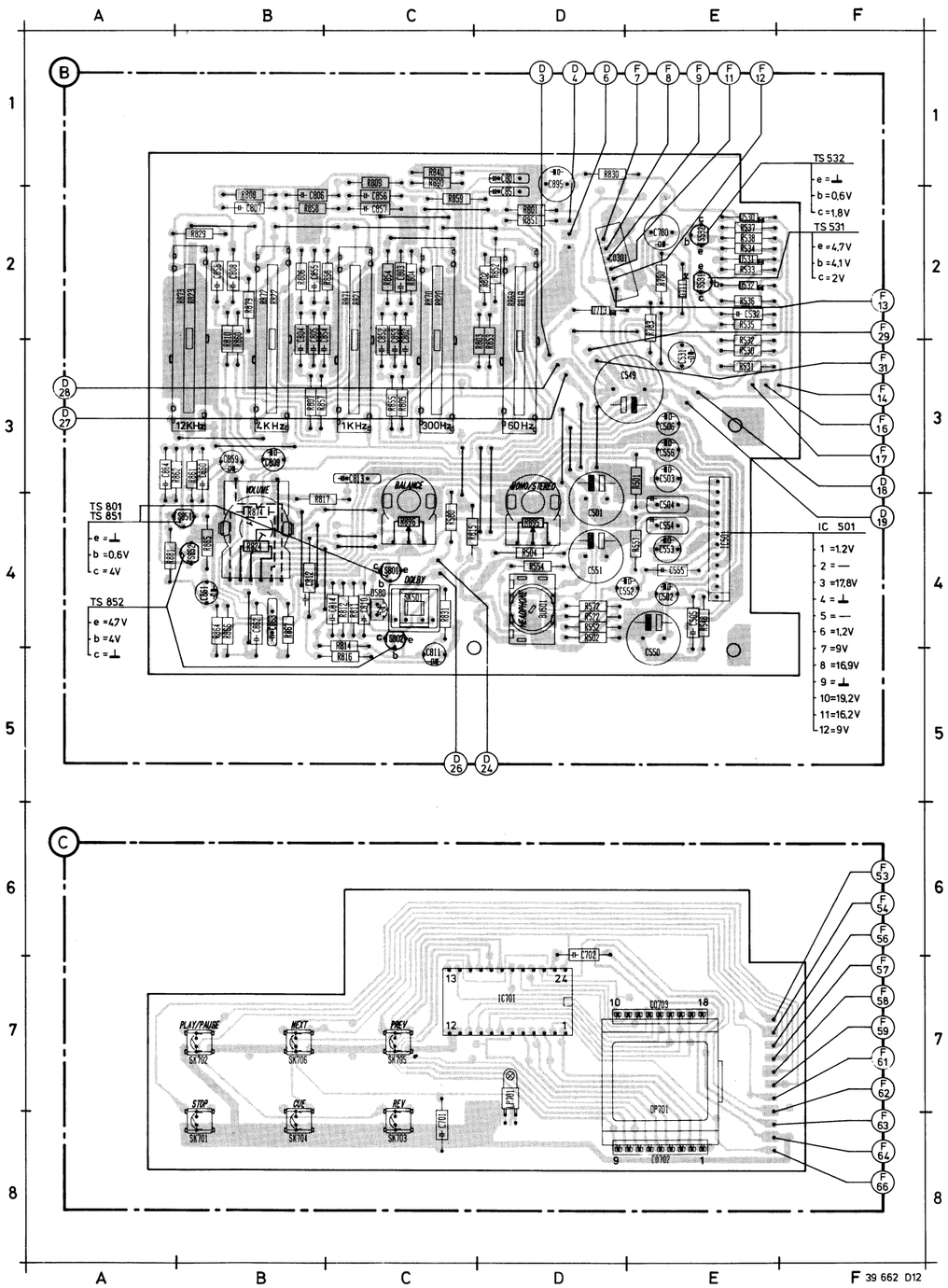
| | | |

5	C306	D07	C404	D02	C410	D03	C951	B03	D203	G05	D254	C05	K001	D01	L401	D03	R208	E05	R213	E06	R219	E09	R224	E09	R230	F09	R235	G05	R240	F03	R245	F09	R256	A05
4	C307	A06	C405	D03	C901	E03	C952	B03	D204	G05	D255	B09	K002	D01	R202	E01	R209	E05	R214	E06	R220	E09	R225	E09	R231	F09	R236	G05	R241	F03	R246	E02	R257	A05
2	C401	D02	C406	D03	C902	E03	C953	A03	D205	E09	D309	C07	K101	G01	R205	F02	R210	D05	R215	F07	R221	F09	R227	F04	R232	G04	R237	F03	R242	C10	R247	G01	R258	A05
5	C402	D02	C407	D03	C903	E03	C954	B04	D252	A05	D310	C07	L201	E05	R206	E05	R211	G06	R216	E07	R222	F09	R228	G04	R233	G04	R238	F03	R243	G04	R252	A01	R259	A05
5	C403	D02	C409	D04	C904	E04	D202	E05	D253	C05	D580	D07	L251	A05	R207	E05	R212	E06	R217	E08	R223	F09	R229	F04	R234	G05	R239	E10	R244	E05	R255	A01	R260	A05

6	BU351	B01	TS201	E09	TS207	E05	TS255	B02	TS901	E04	
6	BU352	A10	TS202	G04	TS251	B09	TS256	B02	TS951	B04	
1	BU354	A01	TS203	F05	TS252	C04	TS257	A05			
0	IC301A	A07	TS204	F03	TS253	C05	TS401	D03			
1	IC301B	D07	TS206	F02	TS254	B03	TS402	D04			



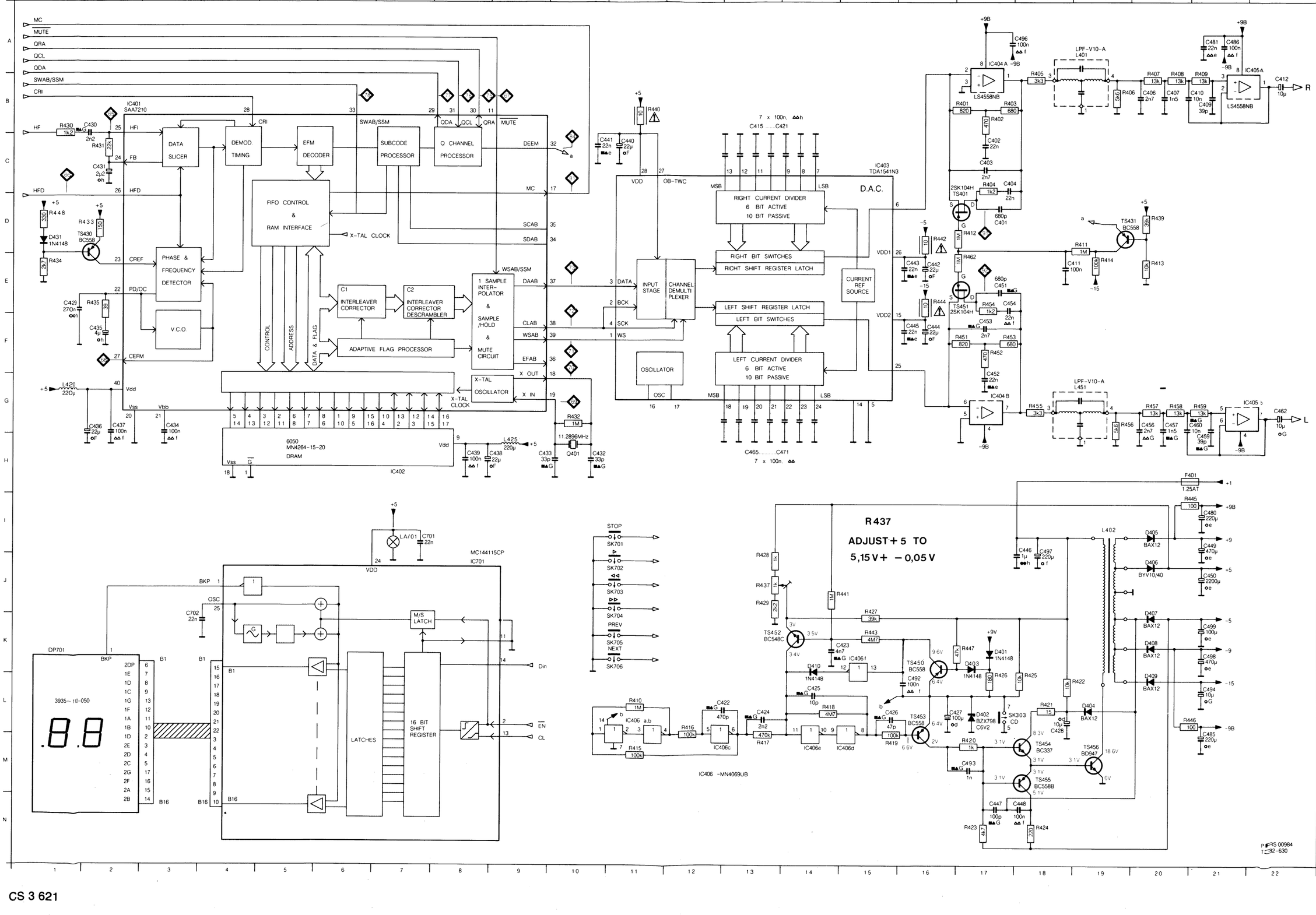
C501	D04	C506	E03	C551	D04	C556	E03	C802	C03	C807	B02	C812	C05	C852	C03	C857	C02	C863	B05														
C502	E04	C531	E03	C552	E04	C701	C08	C803	C02	C808	B02	C813	C03	C853	C03	C858	B02	C864	A03														
C503	E03	C532	E02	C553	E04	C702	D07	C804	B03	C809	B03	C814	C04	C854	C03	C860	B03	C895	D02														
C504	E04	C549	E03	C554	E04	C780	E02	C805	B03	C810	C04	C850	B03	C855	B02	C861	B04	D530	E02														
C505	E04	C550	E04	C555	E04	C801	D02	C806	B02	C811	C05	C851	D02	C856	C02	C862	B04	D531	E02														
D532	E02	R502	D05	R532	E03	R537	E02	R554	D04	R801	D02	R806	B02	R811	C04	R817	C04	R823	B02														
D580	C04	R504	D04	R533	E02	R538	E02	R572	D04	R802	D02	R807	B03	R812	C04	R819	D02	R824	B04														
D711	E02	R522	D04	R534	E02	R548	E04	R580	C04	R803	D03	R808	B02	R814	C05	R820	C02	R829	B02														
D713	D02	R530	E03	R535	E02	R551	E04	R780	E02	R804	C02	R809	C02	R815	D04	R821	C02	R830	D02														
R501	E03	R531	E03	R536	E02	R552	D04	R783	E03	R805	C03	R810	B03	R816	D05	R822	B02	R831	C04														
R840	C02	R855	C03	R860	B03	R866	B04	R872	B02	R890	C02	IC501	E04	SK702	B07	TS531	E02	TS852	B04														
R851	D02	R856	C02	R861	B03	R867	B04	R873	B02	R895	D04	IC701	D07	SK703	C08	TS532	E02																
R852	D02	R857	C03	R862	B03	R869	D02	R874	B04	R896	C04	LP701	D07	SK704	B08	TS801	C04																
R853	D03	R858	B02	R864	B04	R870	C02	R879	B02	BU501	D04	SK501	C04	SK705	C07	TS802	C05																
R854	C02	R859	C02	R865	B04	R871	C02	R881	A04	DP701	E07	SK701	B08	SK706	B07	TS851	B04																



39 662 D12

| | | |

6050 H 5 C407 B20 C422 L13 C428 L18 C434 G 3 C440 C11 C446 I 18 C452 F17 C460 G21 C492 L16 C499 K21 D404 L19 D410 K14 I C404 G17 I C406 M12 L451 G19 R404 C17 R410 L11 R416 L12 R422 L19 R428 J13 R434 E 1 R442 D16 R448 D 1 R456 G19 TS401 C17 TS453 L16
C401 D17 C409 B21 C423 K15 C429 E 1 C435 F 2 C441 C10 C447 N17 C453 F17 C462 G22 C493 M17 C701 I 7 D405 I 20 D431 D 1 I C404 A17 I C701 J 8 LA701 I 7 R405 A18 R411 D19 R417 M13 R423 N17 R429 J13 R435 E 2 R443 K15 R451 F17 R457 G20 TS430 D 2 TS454 M18
C402 C17 C410 B21 C424 L13 C430 B 2 C436 G 2 C442 E16 C448 N18 C454 E17 C480 I 21 C494 L21 C702 K 3 D406 J20 F401 H21 I C405 A22 L401 A19 Q401 H10 R406 B19 R412 D17 R418 L14 R424 N18 R430 B 1 R437 J13 R444 E16 R452 F17 R458 G20 TS431 D19 TS455 M18
C403 C17 C411 E19 C425 L14 C431 C 2 C437 G 2 C443 E16 C449 I 21 C456 G20 C481 A21 C496 A18 D401 K17 D407 J20 I C401 B 2 I C405 G22 L402 I 19 R401 B17 R407 A20 R413 E20 R419 M15 R425 L18 R431 C 2 R439 D20 R445 I 21 R453 F17 R459 G21 TS450 K16 TS456 M19
C404 C17 C412 B22 C426 L15 C432 H10 C438 H 9 C444 F16 C450 J21 C457 G20 C485 L21 C497 I 18 D402 L17 D408 K20 I C402 H 7 I C406 K15 L420 G 1 R402 B17 R408 A20 R414 E19 R420 M17 R426 L17 R432 G10 R440 B11 R446 L21 R454 E17 R462 E17 TS451 E17
C406 B20 C415 B13 C427 L17 C433 H 9 C439 H 8 C445 F16 C451 E17 C459 H21 C486 A21 C498 K21 D403 K17 D409 L20 I C403 C15 I C406 L11 L425 H 9 R403 B17 R409 A21 R415 M11 R421 L18 R427 J15 R433 D 2 R441 J15 R447 K17 R455 G18 SK303 L18 TS452 K13



CS 3 621

Allgemeines

Für Reparatur und Messungen des CDM-2 wird auf folgende Teile des CDM-2-Manual verwiesen:

	Seite
Reparaturhinweise	2-1a und 2-2
Messungen und Einstellungen des Lasers und der Motorregelung	3-1-a
Explosionsansicht des CD-Mechanismus	4-1-a
Motorprint + Motorschaltung	5-7

Es gelten folgende Anmerkungen:

Ausführung CDM-2 LEUVEN

Für Messungen am Servoprint muss der Decoderprint aufgeklappt werden.

Nach Abnahme der Oberseite des Geräts und Ausschnappen des NF-Prints lassen sich 2 Schrauben der Sichtanzeigeplatte und 2 Schrauben des CD-Mechanismus lösen. Darauf lässt sich die ganze CD-Einheit samt Bedienprint aus dem Gerät herausnehmen und unter das Gerät, das mit der Vorderseite auf den Tisch gelegt wird, auf den Tisch stellen.

Die Steckverbinder weisen andere Positionsnummern auf, nämlich Konnektor 31 ist C0501 und Konnektor 36 ist DM504.
Für Messungen und Einstellung des Laserstroms muss R502 für 3102 und R506 für 3106 gelesen werden.
IC6101 ist in diesem Gerät IC502

DETAILLIERTES MESSVERFAHREN

HINWEISE

Prüfplatten

Es ist wichtig, dass die Prüfplatten mit grosser Sorgfalt behandelt werden. Die Störungen auf den Platten (schwarze Spots, Fingerabdrucke usw.) sind exklusiv und sind eindeutig positioniert.
Beschädigungen können zu zusätslichen Dropouts u.dgl. führen, wodurch der beabsichtigte Fehler auf der Platte nicht mehr exklusiv ist. Das Prüfen etwa der richtigen Funktion des Trackdetectors ist dann nicht mehr möglich.

Messungen an Operationsverstärkern

In den Servoschaltungen werden Operationsverstärker vielfach benutzt.
Sie können u.m. als Verstärker, Filter, Umkehrer und Puffer eingesetzt sein.

In den Fällen in denen in irgendeiner Weise Rückkopplung angewandt worden ist, konvergiert der Spannungsunterschied an den Differentialeingängen zu Null. Das gilt sowohl für Gleichspannungs-wie für Wechselspannungssignale.
Die Ursache ist auf die Eigenschaften eines idealen Operationsverstärkers zurückzuführen ($Z_i=\infty$, $G=\infty$, $Z_o=0$).
Wenn ein einziger Eingang eines Operationsverstärkers unmittelbar mit Masse durchverbunden ist, ist es nahezu unmöglich, an den invertierenden und nicht-invertierenden Eingängen zu messen.
Im solchen Fall ist nur das Ausgangssignal messbar.

Darum wird in den meisten Fällen die Wechselspannung an den Eingängen nicht gegeben werden.
Die Gleichspannungen an den Eingängen sind einander gleich.

Stimulieren mit "0" und "1"

Während der Fehlersuche müssen manchmal bestimmte Punkte mit Masse oder mit Speisespannung verbunden werden.
Dadurch können bestimmte Schaltungen in eine gewünschte Lage gebracht werden, wodurch die Diagnosedauer gekürzt wird. In einigen Fällen sind die entsprechenden Punkte Ausgänge von Operationsverstärkern. Diese Ausgänge sind kurzschlussfest, d.h. dass sie straflos auf "0" oder Masse gebracht werden dürfen.
Der Ausgang eines Operationsverstärkers darf jedoch niemals unmittelbar an die Speisespannung gelegt werden.

Messungen an Mikroprozessoren

Ein- und Ausgänge von Mikroprozessoren dürfen **niemals** unmittelbar an die Speisespannung gelegt werden.
Die Ein- und Ausgänge dürfen nur auf "0" gebracht werden, soweit dies betont erwähnt ist.

Messungen mit einem Oszilloskop

Beim Messen mit einem Oszilloskop empfiehlt sich, mit einer Messsonde 1:10 zu messen, da eine Sonde 1:10 eine beträchtlich geringere Eingangskapazität als eine Sonde 1:1 aufweist.

Wahl des Massepotentials

Es ist äusserst wichtig, einen Massepunkt zu wählen der möglichst nah am Prüfpunkt liegt.

Einspeisebedingungen

- Einspeisen von Pegeln oder Signalen aus einer **externen** Quelle darf **niemals** erfolgen, wenn die entsprechende Schaltung keine Speisespannung hat.
- Die eingespeisten Pegel oder Signale dürfen **niemals** grösser als die Speisespannung der entsprechenden Schaltung sein.

Laser-Dauerbrennen

- Kondensator C507 am "servo + pre.- ampl." Print überbrücken.
- $\overline{Si}$ (Anschluss 20 von IC502 am "servo + pre.- ampl." Print) an Masse legen.
- Speisespannung einschalten.
- Der Laser brennt nun in Dauerbetrieb.

Kennzeichung der Prüfpunkte

In den Zeichnungen der Schaltpläne und der Printplatten sind die Prüfpunkte mit einer Nummer (z.B. ⑫) gekennzeichnet, auf die sich das Messverfahren bezieht. Im nachfolgenden Messverfahren ist zu den gekennzeichneten Prüfpunkten das Symbol ◇ ausgelassen.

ALLGEMEINE KONTROLLPUNKTE

Im nachfolgenden detaillierten Messverfahren werden einige allgemeine Voraussetzungen die für ein einwandfrei arbeitendes Gerät erforderlich sind, nicht aufgeführt werden. Bevor mit der detaillierten Fehlersuchmethode angefangen wird, müssen diese allgemeinen Punkte kontrolliert werden.

a. Veranlassen, dass Platte und Objektiv sauber sind (Staub, Fingerabdrucke u.dgl. beseitigen) und mit unbeschädigten Platten vorgehen.
b. Ueberprüfen, ob alle Speisespannungen vorliegen und den richtigen Wert aufweisen.
c. Die richtige Funktion des Mikroprozessors mittels eingebauten Serviceprogramms überprüfen.

Initialisieren des Serviceprogramms des Mikroprozessors

Servicestellung "0"

Gleichzeitig die beiden Tasten SEARCH und die Taste STOP drücken.
Diese drei Tasten niederhalten, während die Netzspannung eingeschaltet wird.
Das ist die Bereitschaftsstellung; auf dem Display erscheint "–0".

In dieser Lage ist es möglich, mit Hilfe der Tasten TRACK SELECT den arm mit einem Mindestmoment ein- und auswärts zu bewegen.
Dadurch lässt sich die freie Bewegung des Arms über die Platte kontrollieren.

Mit der Taste SEARCH >> ist es möglich, den Plattentellermotor laufen zu lassen. Die Laufrichtung des Motors ist nun der üblichen Laufrichtung entgegengesetzt.

Servicestellung "1"

Von der Servicestellung "0" aus lässt sich der Spieler durch Drücken der PLAY/PAUSE-Taste in die Servicestellung "1" bringen.

In dieser Lage gibt der Laser Licht ab, das Objektiv fängt an zu fokussieren und der Plattentellermotor zu laufen. Wenn die Fokussierstelle erreicht ist, erscheint "–1" auf dem Display.

Wenn keine Platte aufgelegt ist, hebt und senkt sich das Objektiv 5x.
Anschliessend gelangt der Spieler wieder in die Servicestellung "0".

Servicestellung "2"

Zu erreichen durch Drücken der PLAY/PAUSE-Taste, nachdem die Servicestellung "1" erreicht ist.

Die Radialregelung wird eingeschaltet. Die Subcode-Information wird übersehen. "mute" ist hoch, so dass die Musikinformation freigegeben wird.
Auf dem Display erscheint "–2"

Bedingt durch die Länge der Einlaufspur wird nach ca. 1 Minute Musik wiedergegeben werden.
In dieser Lage ist es möglich, mit Hilfe der Tasten SEARCH >> und SEARCH << den Arm aus- bzw. einwärts zu bewegen.
Die Bewegung ist nun durch den Mikroprozessor kontrolliert und der Arm bewegt sich mit Schritten von 64 Spuren, solange die Taste betätigt wird.

Wenn eine der Servicestellungen 1 und 2 gestört wird (z.B. Drücken der Stopptaste), gelangt der Spieler wieder in die Servicestellung "0".

Das Serviceprogramm kann verlassen werden, dadurch dass der Netzschalter (POWER ON/OFF) aus-und wieder eingeschaltet wird (HARDWARE zurückgesetzt).

I µP IC 501

- **Reset (Anschluss 17)**

  Während dem Einschalten der Speisespannung muss ein positiver Impuls anstehen.

- **X-tal out (Anschluss 3; Messpunkt 31)**

  Die frequenz dieses Signals muss 6 MHz sein.

- **$\overline{SI}$ (Anschluss 24; Messpunkt 21)**

  Wenn das $\overline{SI}$-Signal (=Start Initialisation) "tief" ist, werden die Laserstromversorgung und die Fokusregelung eingeschaltet.

Spielerstellung	POWER ON	Servicestellung 1	PLAY
$\overline{SI}$-Signal	"hoch"	"tief"	"tief"

- **B0 (Anschluss 27; Messpunkt 36)**
  B1 (Anschluss 28; Messpunkt 34)
  B2 (Anschluss 29; Messpunkt 33)
  B3 (Anschluss 30; Messpunkt 32)

Mit den Signalen B0 bis B3 werden
- Die Radialregelung geschaltet und der Pegel am DAC-Ausgang geregelt.
- In der "SEARCH"-Stellung muss an den 4 Messstellen Aktivität vorhanden sein.
- In der Servicestellung "0" kann der Arm mit gleichbleibender Geschwindigkeit zu der Mitte und der Aussenseite der Platte bewegt werden (mittels der beiden TRACK SEL-Tasten).
  Die Signale B0 bis B3 sind dann stabil:

Signal	B0	B1	B2	B3
Arm zu der Aussenseite der Platte	"hoch"	"tief"	"hoch"	"tief"
Arm zu der Mitte der Platte	"tief"	"hoch"	"hoch"	"tief"

- **$\overline{MSTP}$ (Anschluss 33; Prüfpunkt 78)**

  Wenn nach RD "hoch" das $\overline{MSTP}$ kurz ($\geqslant$ 0.2 sec.) "hoch" ist, wird die Plattentellermotorregelung eingeschaltet.
  Die Steuerung des Plattentellermotors erfolgt durch das MC-Signal (Prüfpunkt 81). Kontrolle von MC siehe "Decoder-A IC". Kontrolle der Plattenteller-motorregelung siehe CDM-2 Service Manual "Kontrolle der Motorregelung".

- **$\overline{TL}$ (Anschluss 1; Prüfpunkt 16)**

- Mit dem $\overline{TL}$-Signal (=Track Loss), wird dem µP bekanntgegeben, dass Spurverlust droht. Der µP kann dann mit B0 ÷ B3 Korrektursignale abgeben.
- In der Stellung "SEARCH" oder wenn an den Spieler gestossen wird, sind am Messpunkt 12 Impulse vorhanden.

- **REdig (Anschluss 39; Prüfpunkt 37)**

  Mit dem Redig-Signal (= Radial Error digital = Radialabweichung) wird die Stelle des Arms zu der Spur bestimmt und kontrolliert/Korrigiert, wenn von Spursprung oder Stossen an den Spieler die Rede ist.

  In der Servicestellung 2 oder der Stellung PLAY muss an Prüfpunkt 37 eine Blockwelle zur Verfügung stehen. Durch Frequenzschwankung lässt sich diese Blockwelle schwer triggern.

- **$\overline{DODS}$ (Anschluss 23; Prüfpunkt 19)**

  Mit dem $\overline{DODS}$-Signal (=Drop Out Detector Suppression) wird verhindert, dass während des Spursprungs Dropout-Signale die Kontrolle des Arms beeinflussen.

Spieler-stellung	POWER ON	Service stellung 2	PLAY	SEARCH
$\overline{DODS}$-Signal	"tief"	"hoch"	"hoch"	"tief"

II LICHTDIODE-SIGNALPROZESSOR IC502

- **$\overline{Si}$ (Anschluss 20; Messpunkt 21)**
  LO (Anschluss 17; Messpunkt 9)
  LM (Anschluss 16; Messpunkt 11)

- Mit dem $\overline{Si}$-Signal (= Start Initialisation) wird u.a. die Laserstromversorgung eingeschaltet.
  Wenn das $\overline{Si}$-Signal "tief" ist, muss das LO-Signal (= Laser Out) "hoch" sein.
  Ueber das LM-Signal (= Laser Monitor) wird die Speisung für die Laserdiode versorgt.

Spielerstel-lung	POWER ON	Service-stellung 1*)	PLAY
$\overline{SI}$-Signal	"hoch"	"tief"	"tief"
LO-Signal	"hoch"	"hoch"	"hoch"
LM-Signal	0 V	0,2 V ± 0,05 V	0,2 V ± 0,05 V

* Um zu veranlassen, dass das Abspielgerät in der Servicestellung 1 bleibt, muss eine Platte auf dem Plattenteller liegen.

Kontrolle der Laserstromversorgung siehe "Kontrolle der Laserstromversorgung", seite 3-1-a im CDM2 Service Manual.

- **FE (Anschluss 5; Messpunkt 26)**

- Mit dem FE-Signal (=Focus Error) wird die Fokussiereinheit gesteuert.
  Wenn das $\overline{Si}$-Signal "tief" wird, wird der Fokuspunkt gesucht werden.
- Wenn das Abspielgerät ohne Platte in die Servicestellung 1 überführt wird, wird das Objectiv 5× den Fokuspunkt suchen.
  An Prüfpunkt 26 schwankt das FE-Signal 5× zwischen +2,4 V und -1,6 V.
- Das FE-Signal bewirkt, dass der Spot fokussiert bleibt.
  Beim Einspeisen eines Fehlersignals wird das FE-Signal korrigieren.
  Abspielgerät in die Servicestellung 1 bringen (eine Platte auf dem Plattenteller.)
  Ueber einen Widerstand von 200 kΩ eine Spannung von nacheinander +5 V und -5V(= +1B en -1B) an Anschluss 8 von IC504B einspeisen und das FE-Signal kontrollieren.

An Anschluss 8 von IC504B eingespeistes Signal	+5 V	-5 V
FE-Signal	negativ	positiv

- **RD-Signal (Anschluss 21; Messpunkt 24)**

Das RD-Signal (=Ready) wird "hoch", wenn der Anlaufzyklus beendet ist.
Es muss also eine Platte auf dem Plattenteller liegen.

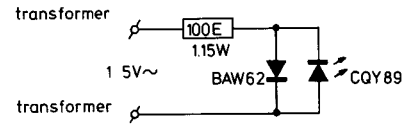
Spielerstellung	POWER ON	Servicestellung 1	PLAY
RD-Signal	"tief"	"hoch"	"hoch"

- **D1 (Anschluss 9; Messpunkt 4)**
  D2 (Anschluss 10; Messpunkt 6)
  D3 (Anschluss 8; Messpunkt 7)
  D4 (Anschluss 7; Messpunkt 8)

- Die Signale D1 bis D4 sind die Fehlersignale von den Photodetektordioden.
- In der Servicestellung 1 muss die Fokussiereinheit immer folgend sein. An den Messpunkten 4, 6, 7 und 8 muss während dem Drehen der Platte ein wechselndes Signal anstehen.

- **Kontrolle der Lichtdioden**

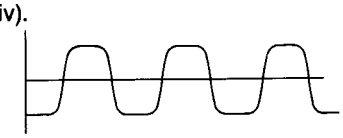
Nachstehende Schaltung an eine Wechselspannung von 15 V schalten.



38 313 A12

100 E-1,15 W	- 4822 116 51098
BAW 62	- 4822 130 30613
CQY 89	- 4822 130 31332

Die Speisespannung einschalten und das Abspielgerät in de BEREITSCHAFTSSTELLUNG oder in die Servicestellung 0 überführen.
Die IR-Diode CQY89 ersetzt bei dieser Messung die Funktion der laserdiode.
Dadurch dass diese Diode über die Objektiveinheit gehalten wird, fällt das Infrarotlicht auf die 4 Lichtdioden.
Wenn die 4 Lichtdioden arbeiten, ist an den Prüfstellen 4, 6, 7 und 8 am "servo + pre.-ampl."-Print die nachstehende Spannungsform sichtbar (Amplitude wird bedingt durch den Abstand zwischen der IR-Diode und dem Objektiv).



38 314 A12

Oszilloskopstellung 100 ms/div.

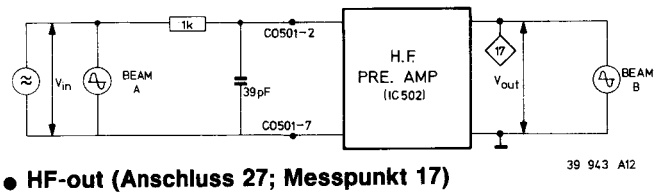
Obige Kontrolle lässt sich auch mit einer beliebigen Infrarot-Fernbedienung vornehemen. Dabei werden an den Prüfpunkten 4, 6, 7 und 8 selbstverständlich andere Spannungsformen gefunden.

- **HF-in (Anschluss 3, Messpunkt 3)**

– Das Signal HF-in (= High Frequency in) ist das Informationssignal das von den 4 Lichtdioden stammt.

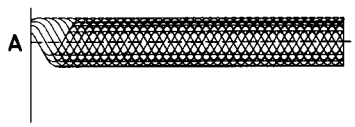
Kontrolle des HF-Verstärkers in IC502

– Dem Konnektor CO501 den Flexprint entnehmen.
– Versorgungsspannung einschalten.
– Entsprechend untenstehenden Plan zwischen die Konnektoranschlüsse 501-2 und 501-7 ein Signal V-in von ca. 40 mVss-50 kHz über das RC-Netzwerk einspeisen.
– Die Ausgangsspannung zwischen Messpunkt 17 und muss ca. 1 Vss sein.



- **HF-out (Anschluss 27; Messpunkt 17)**

– Das HF-Signal (= High Frequency) ist das verstärkte Informationssignal für die Decodierschaltung. Während der Wiedergabe der Prüfplatte Nr. 5 (4822 397 30096) muss an Messstelle 17 das s.g. "Augenmuster" ("eye pattern") vorhanden sein (siehe untenstehendes Bild).
– Das HF-Signal muss zur Verfügung stehen und stabil sein in:
  – Stellung PLAY und in
  – der Servicestellung 2, nachdem die Einlaufspur gelesen worden ist.
– In der Servicestellung 1 und während dem Lesen der Einlaufspur steht das HF-Signal zwar zur verfügung, ist jedoch nicht stabil.



Oszilloskopstellung: 0,5 µs/div.
Amplitude ca. 1,5 Vss.

- **DET (Anschluss 26)**
  HFD (Anschluss 19; Messpunkt 66)
  TL (Anschluss 18; Messpunkt 16)

– Das DET-Signal (=Detector) gibt Information über den Pegel des HF-Signals an den Hochfrequent-Level/Dropout-Detector van IC502
– Wenn das Niveau des HF-Signals zu niedrig ist, wird das HFD-Signal (High Frequency Detector) "tief" werden.
– Das $\overline{TL}$-Signal (= Track Loss) wird dann "tief" um an den Servo-µP weiterzuleiten, dass die Spurfolgesignale unzuverlässig sind

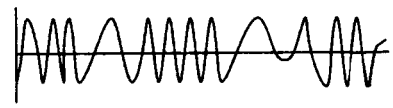
Methode:
(Lässt sich nur bei einem spielenden Gerät anwenden)

– Prüfplatte 5A (4822 397 30096) auf den Plattenteller legen.
– Stromversorgungsschalter einschalten und die PLAY-Taste drücken.
– Spurnummer 10 oder 15 abspielen und das HFD-Signal an Messpunkt 66 kontrolieren. Wenn Dropout-Impulse an dem DET-Signal (Anschluss 26) zur Verfügung stehen, müssen an Messpunkt 66 auch die HFD-Impulse anstehen (Oszilloskopstellung 2 ms/div.)

Dadurch dass die Platte van Hand ein wenig gebremst wird, sind an Messpunkt 18 $\overline{TL}$-Impulsen sichtbar.

- **RE 1 (Anschluss 11; Messpunkt 18)**
  RE 2 (Anschluss 12; Messpunkt 22)

– Die Signale RE 1 und RE 2 (Radial Error) sind die Steuersignale des Arms während dem Folgen.
– In der Servicestellung 2 müssen an den Messstellen 18 und 22 untenstehende Signale zur Verfügung stehen.



Oszilloskopstellung 2 ms/Div.

Die Frequenz wird durch die Aussermittigkeit der Platte im hohen Ausmass bedingt.

- **SC (Anschluss 25)**
  $\overline{SC}$ (= Start Capacitor)

Spielerstellung	SC (Anschluss 25)
POWER ON	-4 V
PLAY	+5 V
Serv.-Stellung 1	+5 V

III RADIAL ERROR PROCESSOR (Radialfehlerprozessor) IC503

- **RE-dig (Anschluss 3; Messpunkt 37)**

–Mit dem Signal RE-dig (=Radial Error digital = Radial Polarity) wird die Armwegung kontrolliert/korrigiert, wenn Spursprung und Stossen an den Spieler eintritt.
– In der Servicestellung 2 oder in der Stellung PLAY muss an Messstelle 37 eine Rechteckwelle zur Verfügung stehen. Durch Frequenzschwankung lässt sich diese Rechteckwelle schwer triggern.

- **DAC (Anschluss 10; Messpunkt 38)**

Mit dem DAC-Signal (=Digital to Analogue Converted) wird die Spursprunggeschwindigkeit geregelt. Dieses Signal leitet sich von den Signalen B0 bis B3 vom µP her.

Spielerstellung	Servicestellung 1	
	SEARCH >>	SEARCH <<
DAC-Signal	+0,5 V	−0,5 V

- **RE (Anschluss 7, Messpunkt 39)**

- Mit dem RE-Signal (= Radial Error) wird der Lichtspot auf die Spur gehalten. Beim Einspeisen eines Fehlersignals wird das RE-Signal korrigieren.
- Abspielgerät in die Servicestellung 2 überführen.
- Ueber einen Widerstand von 120 kΩ an Anschluss 5 von IC504A einen Spannung von nacheinander +5 V und −5 V (= +1B und −1B) einspeisen und das RE-Signal Kontrolieren.

An Anschluss 5 von IC504A eingespeistes Signal	+5 V	-5 V
RE-Signal	negativ	positiv

- **RE-lag (Anschluss 8; Messpunkt 41)**

Der Kondensator C533 in dem RE-lag schaltung hat eine Speicherfunktion. Er speichert das Mass der Schrägstellung der Platte.
Wenn zu einem bestimmten Teil auf der Platte gesprungen wird, muss der Speicher geleert werden. Dies erfolgt durch den µP (Anschluss 35; Messpunkt 43) über Transistor TS503.

Während des Spursprungs (SEARCH) müssen an Messpunkt 43 tiefgehende Impulse sichtbar sein (Oszilloskopstellung 0,1 ms/Div.)
An dem Kollektor des Transistors TS503 müssen dann auch Impulse sichtbar.

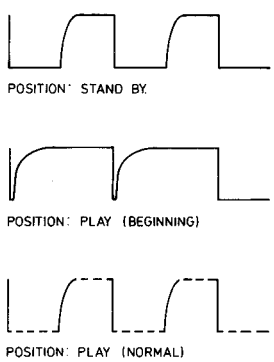
IV DECODER-A IC401

- **Das MC-Signal (Anschluss 17; Prüfpunktt 81) kontrollieren**

- In der Bereitschaftsstellung ist das MC-Signal (Motor control) wie im nachstehenden Bild angegeben.

Anmerkung
Die Wiederholungsdauer der MC-Signals beträgt 11.3 µs.

- Eine Platte auf den Plattenteller legen.
- In Stellung PLAY oder SERVICE POSITION 3 ist das MC-Signal wie im nachstehenden Bild angegeben.

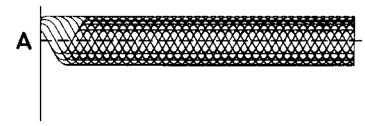


38 849 A12

- **HF-Signal an Prüfpunkt 65 (eye pattern) kontrollieren**

- Platte auf den Plattenteller legen.
- Das HF-Signal mss vorhanden und stabil sein in der Stellung PLAY und in:
SERVICESTELLUNG "2", nachdem die Einlaufspur gelesen worden ist.
In der Servicestellung "1" und während dem Lesen der Einlaufspur ist das HF-Signal nicht stabil.

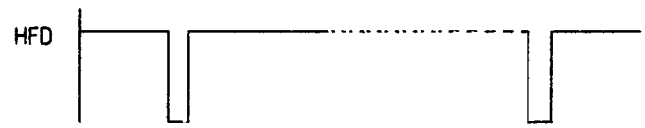
Oszilloskopstellung 0,5 µs/DIV.
Amplitude ca. ≈1,5 Vss



- **HFD-Signal an Prüfpunkt 66 kontrollieren**

- Platte auf den Plattenteller legen.
- In der PLAY-Stellung und in der Servicestellung "2" ist das HFD-Signal "hoch"; kleine Impulse jedoch können vorhanden sein, die zu Störungen auf der Platte führen können.
- In der Servicestellung "1" und während Wiedergabe der Spur Nr. 15 der Prüfplatte 5A sind HFD-Impulse sichtbar.

Oszilloskopstellung 5 ms/DIV.



MDA.00240

- **Kontrollieren ob das MUTE-Signal (Anschluss 11; Prüfpunkt 67) "hoch" ist.**

- **Kontrolle des CEFM-Signals (Anschluss 27; Prüfpunkt 68)**

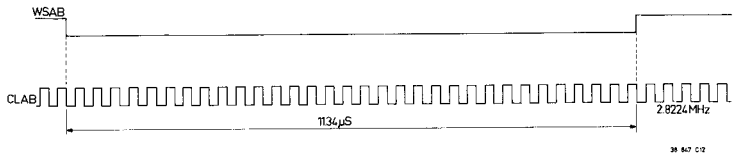
- Eine Platte auf den Plattenteller legen.
- In der Bereitschafsstellung (nur Netzschalter gedrückt) liegt die Frequenz zwischen 2,82 MHz und 5,54 MHz.
- In den Stellungen "PLAY" und "SERVICE POSITIONEN 1 und 2" beträgt die Frequenz 4,32 MHz.

- **Kontrolle des X-out Signals (Anschluss 18; Prüfpunkt 70)**

- Die X-out Frequenz beträgt 11,2896 MHz ± 10%.

- **Die für DAC IC bestimmten "timing"-Signale kontrollieren**

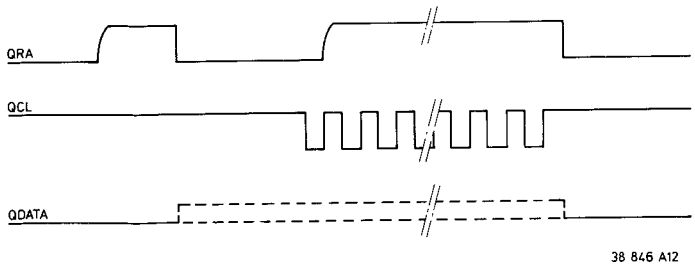
- Eine Platte auf den Plattenteller legen.
- den Spieler in eine der folgenden Stellungen bringen: SERVICEPOSITION 1 oder 2 oder Stellung PLAY.
- Mit Oszilloskop mit dem WSAB-Signal (Prüfpunkt 71; Anschluss 39) triggern.
- Die Signale kontrollieren:
  WSAB an Prüfpunkt 71 (Anschluss 39)
  (Word Select von Decoder-A zu DAC.
  CLAB an Prüfpunkt 72 (Anschluss 38)(Clock von Decoder-A zu DAC) und ihre Beziehung zu einander.
  An Prüfpunkt 73 (anschluss 37), DAAB-Signal (DATA von Decoder-A zu DAC), soll Aktivität vorliegen.



- **Kontrolle der Q-channel-Signale**

- Eine Platte auf den Plattenteller legen.
- Der Spieler in PLAY-Stellung bringen.
- An dem QRA-Signal (Q-channel Request Acknowledge) triggern; Prüfpunkt 75; Anschluss 30.
- Die Signale
  QRA an Prüfpunkt 75 (Anschluss 30)
  QCL an Prüfpunkt 76 (Anschluss 31)(Q channel-clock) und ihre Beziehung zu einander kontrollieren.
- An Prüfpunkt 77 (Anschluss 29) QDA (Q-channel Data) muss dann Aktivität vorliegen.

  Anmerkung:
  Die QRA-Anfrage wird durch den Decodier-µP eingesetzt. (QRA "hoch"). Darauf wird durch Decoder-A diese Frage beantwortet (QRA wird "tief").
  Mit dem nächsten positiv verlaufenden Taktimpuls (QCL) wird durch den Decodier µP das QRA-Signal wieder "hoch" gesetzt.
  Sobald der Decodier-µP über QDA ausreichende Informationen aufgenommen hat, wird QRA wieder "tief".
  Deswegen werden die QRA-Zeiten jedesmal schwanken.



38 846 A12

- **Kontrolle des $\overline{\text{SSM}}$-Signals (Prüfpunkt 78; Anschluss 33) = Start-Stop Plattentellermotor**

- Motorstartimpuls, wenn Prüfpunkt 78 für ⩾ 0,2 s. "hoch" ist.
- Motorstopimpuls, wenn Prüfpunkt 78 für ⩾ 0,2 s. "tief" ist.

  Anmerkung:
  Nach dem Motorstartimpuls werden SWAB-Informationen (Subcoding Word Clock) an dieser Stelle sichtbar.
  Die Periodendauer dieses Signals beträgt 136 µs.

- **Kontrolle des $\overline{\text{CRI}}$-Signals (Anschluss 28)**

Das $\overline{\text{CRI}}$-Signal ist bei spurensprung "tief". Stellung SEARCH.

- **Kontrolle des $\overline{\text{DEEM}}$-Signals (Prüfpunkt 84; Anschluss 32)**

- Prüfplatte 5 auf den Plattenteller legen.
- Während der Wiedergabe von Spur Nr. 14 (ohne PRE-EMPHASIS aufgenommen) muss das $\overline{\text{DEEM}}$-Signal "hoch" sein.
- Während der Wiedergabe von Spur Nr. 15 (mit PRE-EMPHASIS afgenommen) muss das $\overline{\text{DEEM}}$-Signal "tief" sein.

V DAC IC (DUAL DIGITAL ANALOG CONVERTER) IC403

- **Den Ausgang des OP-AMP nach dem DAC IC kontrollieren**

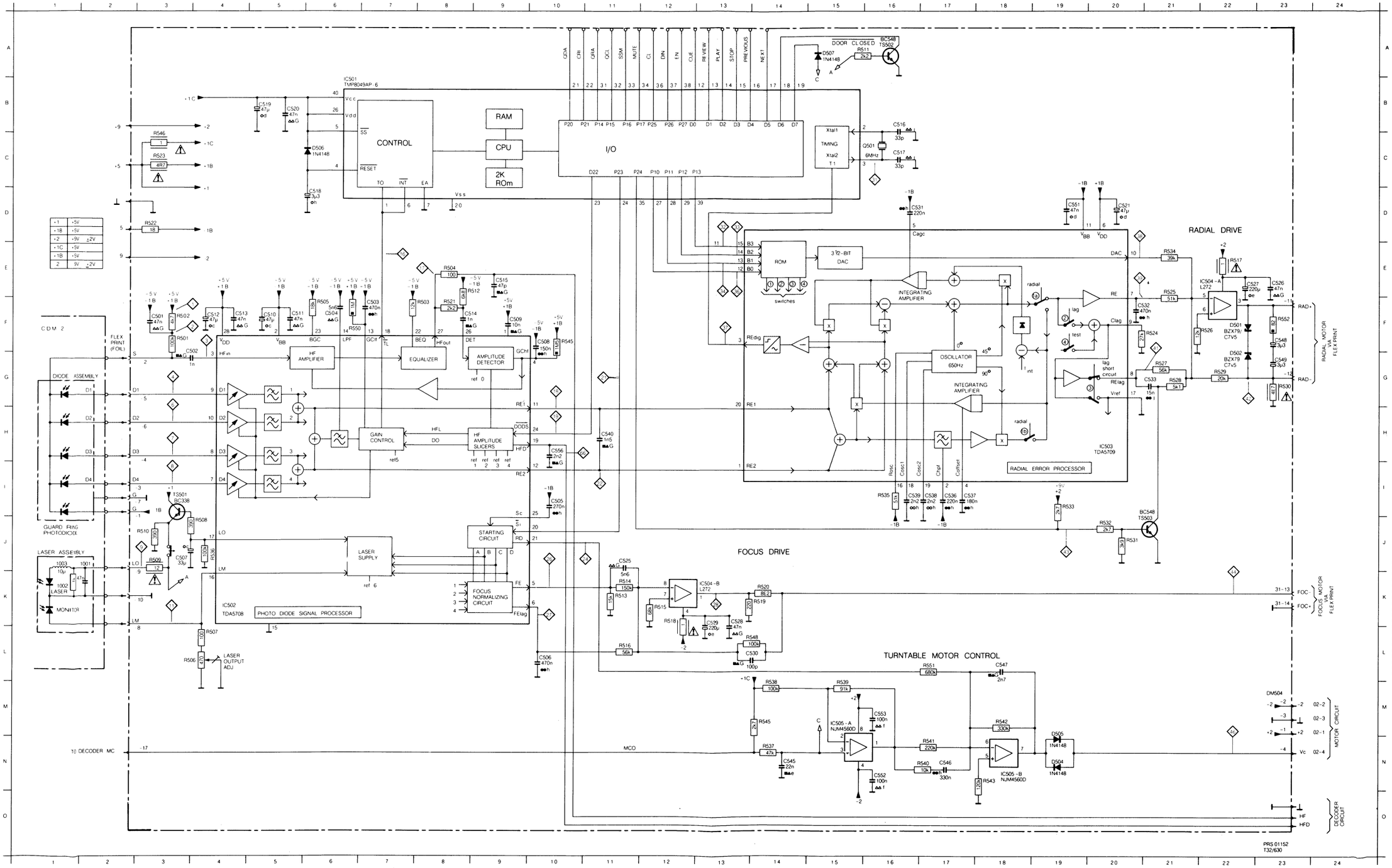
- Eine Platte auf den Plattenteller legen.
- In der Stellung "PLAY" oder in "SERVICE POSITION 2" muss an dem Ausgang des OP-AMP das analoge (= Musik) Signal anstehen, nach Einlesen der Einlaufspur.

VI $\overline{\text{DEEM}}$-SCHALTUNG

- **Die $\overline{\text{DEEM}}$-Schaltung kontrollieren**

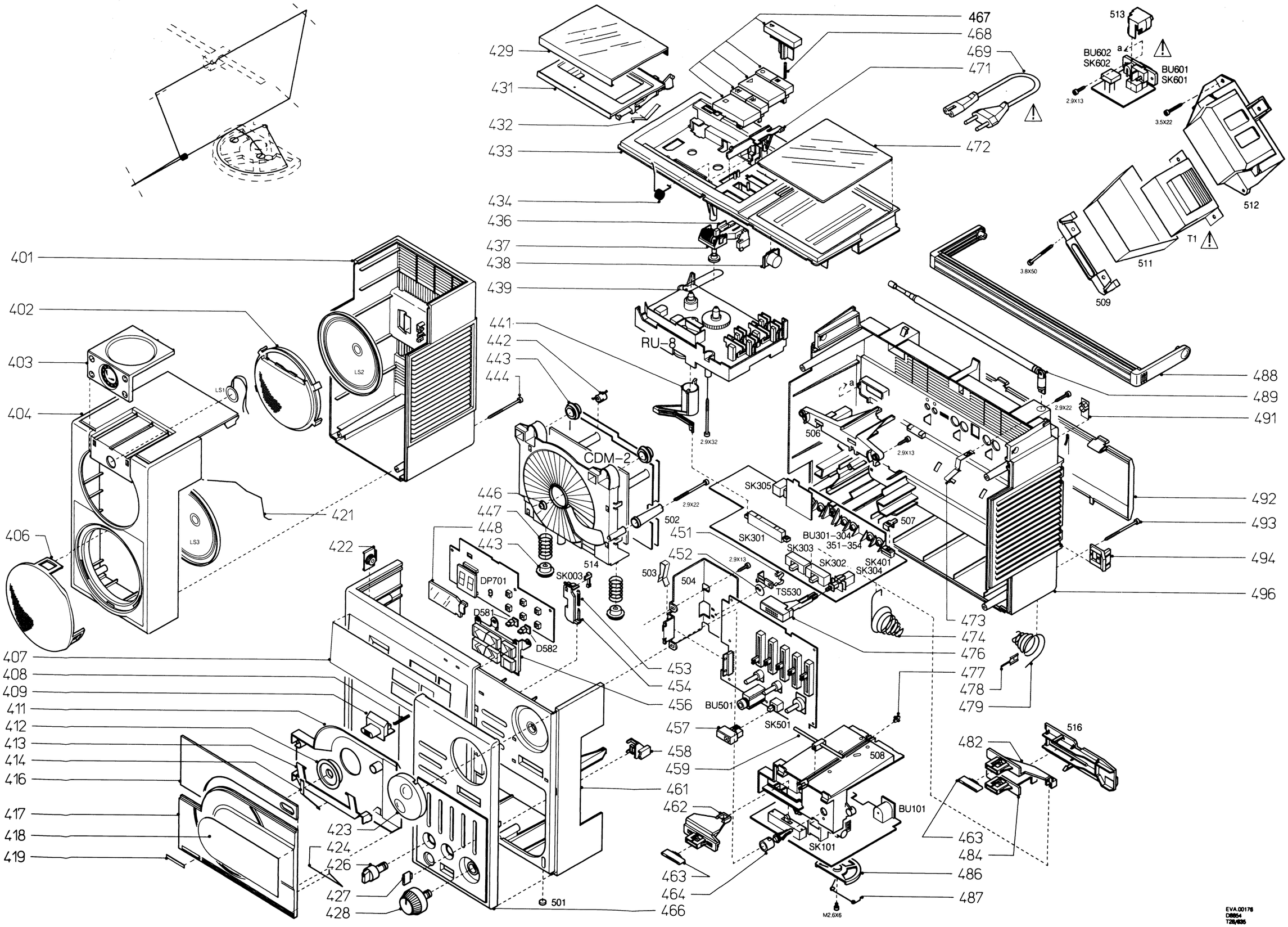
- Prüfplatte 5 auf den Plattenteller legen.
- Während der Wiedergabe von Spur Nr. 14 (mit PRE-EMPHASIS aufgenommen) muss das $\overline{\text{DEEM}}$-Signal an Prüfpunkt 84 "hoch" sein.
- Während der Wiedergabe von Spur Nr. 15 (ohne PRE-EMPHASIS aufgenommen) muss das $\overline{\text{DEEM}}$-Signal an Prüfpunkt 84 "tief" sein.
- Während der Wiedergabe von Spur Nr. 14 muss an den Quellen ("sources") von TS401 (Prüfpunkt 91) und TS451 das analoge Signal zur verfügung stehen.
- Während der Wiedergabe von Spur Nr. 15 muss an den Quellen von TS401 (Prüfpunkt 91) und TS451 (Prüfpunkt 92) das analoge Signal 0 Volt sein.

| | | |



1001	J 2
1002	K 1
1003	J 1
BC548	A16
BC548	I 21
C501	F 3
C502	F 4
C503	F 7
C504	F 6
C505	I 10
C506	L10
C507	J 3
C508	F10
C509	F 9
C510	F 5
C511	F 5
C512	F 4
C513	F 4
C514	F 9
C515	E 9
C516	B16
C517	C16
C518	D 6
C519	B 5
C520	B 5
C521	D20
C525	J 11
C526	E 23
C527	E 22
C528	K 13
C529	K 13
C530	L 14
C531	D16
C532	F 21
C533	G 21
C536	I 17
C537	I 17
C538	I 17
C539	I 16
C540	H 11
C545	N 14
C546	N 17
C547	L 18
C548	F 23
C549	G 23
C551	D19
C552	N 16
C553	M 16
C556	M 10
D501	F 22
D502	G 22
D504	N 19
D505	M 19
D506	C 6
D507	A 15
I C501	B 6
I C502	K 4
I C503	H 20
I C504	E 22
I C504	K 13
I C505	M 15
I C505	N 18
Q501	C 16
R501	F 3
R502	F 3
R503	F 8
R504	E 8
R505	F 6
R506	L 3
R507	L 4
R508	J 4
R509	J 3
R510	J 3
R511	A15
R512	E 9
R513	K11
R514	K11
R515	K12
R516	L11
R517	E22
R518	K12
R519	K14
R520	K14
R521	F 8
R522	D 3
R523	C 3
R524	F21
R525	E21
R526	F22
R527	G21
R528	G21
R529	G22
R530	G23
R531	J 20
R532	J 20
R533	I 19
R534	E21
R535	I 16
R536	J 4
R537	N14
R538	M14
R539	M15
R540	N17
R541	N17
R542	M18
R543	N18
R545	F 10
R545	M14
R546	C 3
R548	L14
R550	F 6
R551	L17
R552	F23
TS501	I 3

| | | |



CS 3 633

EVA.00178
D8854
T28/635

Mechanical partslist

401	4822 445 40066	432	4822 492 63122	464	4822 535 91657
402	4822 458 20112	433	4822 443 30664	466	4822 460 20626
403	4822 450 10045	434	4822 492 41337	467	4822 410 25048
404	4822 445 30136	436	4822 403 52479	468	4822 492 51471
406	4822 458 20108	437	4822 349 50136	469⚠	4822 321 21664 /00/02/30/52
407	4822 450 60719	438	4822 535 70618	469⚠	4822 321 10343 /05/35
408	4822 492 51471	439	4822 358 30492	469⚠	4822 321 10461 /10
409	4822 410 30445	441	4822 403 52481	471	4822 403 52478
411	4822 466 91712	442	4822 532 51754	472	4822 450 60647
412	4822 532 51755	443	4822 325 60305	473	4822 492 63255
413	4822 402 61044	444	4822 502 30289	474	4822 492 63095
414	4822 492 63379	446	4822 413 70204	476	4822 410 25067
416	4822 450 60718	447	4822 492 51817	477	4822 528 50116
417	4822 443 61803	448	4822 466 70576	478	4822 492 62233
418	4822 460 20627	451	4822 255 40179	479	4822 492 62234
419	4822 459 10712	452	4822 466 91449	482	4822 403 52837
421	4822 492 63298	453	4822 492 51471	484	4822 403 52838
422	4822 535 70618	454	4822 403 30563	486	4822 528 40219
423	4822 413 51255	456	4822 410 25047	487	4822 492 40799
424	4822 492 41955	457	4822 410 25066	488	4822 498 40532
426	4822 413 41318	458	4822 403 52477	489	4822 303 30248
427	4822 411 61219	459	4822 450 81018	491	4822 443 61811
428	4822 413 51265	461	4822 443 50882	492	4822 423 40673
429	4822 450 60721	462	4822 403 52836	493	4822 502 30289
431	4822 443 61627	463	4822 411 61221	494	4822 404 20482
				496	4822 443 50884

Carbon film 0.2 W	70°C	5%	
Carbon film 0.33 W	70°C	5%	
Metal film 0.33 W	70°C	5%	
Carbon film 0.5 W	70°C	5%	
Carbon film 0.67 W	70°C	5%	
Carbon film 1.15 W	70°C	5%	

© Chip component

Ceramic plate Tuning ⩽ 120 pF NP.0 Others	2% —20/+80%	
Polyester flat foil	10%	
Metalized polyester flat film	10%	
Polyester flat foil small size (Mylar)	10%	
Polysterene film/foil	1%	
Tubular ceramic		
Miniature single		
Subminiature tantalum	± 20%	

*a	= 2,5 V
b	= 4 V
c	= 6,3 V
d	= 10 V
e	= 16 V
f	= 25 V
g	= 40 V
h	= 63 V
j	= 100 V
l	= 125 V
m	= 150 V
n	= 160 V
q	= 200 V
r	= 250 V
s	= 300 V
t	= 350 V
u	= 400 V
v	= 500 V
w	= 630 V
x	= 1000 V
A	= 1,6 V
B	= 6 V
C	= 12 V
D	= 15 V
E	= 20 V
F	= 35 V
G	= 50 V
H	= 75 V
I	= 80 V

27 037A/C

(GB)

Safety regulations require that the set be restored to its original condition and that parts which are identical with those specified be used.

(D)

Bei jeder Reparatur sind die geltenden Sicherheitsvorschriften zu beachten. Der Originalzustand des Geräts darf nicht verändert werden; für Reparaturen sind Original-Ersatzteile zu verwenden.

(NL)

Veiligheidsbepalingen vereisen, dat het apparaat in zijn oorspronkelijke toestand wordt teruggebracht en dat onderdelen, identiek aan de gespecificeerde, worden toegepast.

(I)

Le norme di sicurezza esigono che l'apparecchio venga rimesso nelle condizioni originali e che siano utilizzati i pezzi di ricambio identici a quelli specificati.

(F)

Les normes de sécurité exigent que l'appareil soit remis à l'état d'origine et que soient utilisées les pièces de rechange identiques à celles spécifiées.

-IC-

	4822 209 81837	AN7168
	4822 209 83105	BA1332
	4822 209 81835	HA12047
	4822 209 10264	HEF4069UBD
	5322 209 82415	LS4558NB
	4822 209 82374	L272M
	4822 209 11312	MC144115CP
	4822 209 70422	MN4265-15
	4822 209 83274	NJM4560D
	4822 209 11155	SAA7210
	4822 209 70242	TDA1541/N3
	4822 209 83202	TDA5708
	4822 209 83203	TDA5709
	4822 209 81563	TEA5570
	4822 209 11355	TMP8049AP-6

-TS-

	4822 130 40981	BC337-25
	4822 130 44121	BC338
	4822 130 40938	BC548
	4822 130 40937	BC548B
	4822 130 44196	BC548C
	4822 130 44246	BC549C
	4822 130 41096	BC550C
	4822 130 40941	BC558
	4822 130 44197	BC558B
	4822 130 40917	BD238
	4822 130 60125	BD947
	4822 130 60092	2SC1359B
	4822 130 60127	2SK104H

-D-

	5322 130 34605	BAX12A
	4822 130 30843	BA315
	4822 130 30302	BA316
	4822 130 32245	BYV10-40
	4822 130 34174	BZX79-B4V7
	4822 130 34173	BZX79-B5V6
	4822 130 34167	BZX79-B6V2
	4822 130 30861	BZX79-B7V5
	4822 130 33655	CQX24
	4822 130 31191	SLP141B
	4822 130 31192	SLP241B
	4822 130 32202	S2V10
	4822 130 33774	S5VB-10
	4822 130 30621	1N4148

-C-

C101	4822 125 20286	CB42EK955P
C122	4822 125 50045	20pF
C136	4822 125 50062	10pF

-L-

L102	4822 156 30947	
L103	4822 156 30947	
L124	4822 126 10262	Ferroceptor
L126	4822 156 30811	
L130	4822 156 10687	
L131	4822 156 10689	
L150	4822 153 50206	
L151	4822 156 10737	
L152	4822 242 70249	Ceram filter
L153	4822 156 10737	
L154	4822 156 10686	
L155	4822 157 51462	
L201	4822 157 51773	
L251	4822 157 51773	
L401	4822 156 50026	REC part
L401	4822 156 10921	CD part
L402	4822 146 21149	Transformer
L451	4822 156 10921	

-R-

R187	4822 100 10863	5K		
R225	4822 100 10051	22K		
R236	4822 100 10051	22K		
R246	4822 100 10051	22K		
R275	4822 100 10051	22K		
R286	4822 100 10051	22K		
R296	4822 100 10051	22K		
R401 ⚠	4822 111 30499	4E7	5%	0,33W
R437	4822 100 10037	1K		
R440 ⚠	4822 111 30499	4E7	5%	0,33W
R442 ⚠	4822 111 30499	4E7	5%	0,33W
R444 ⚠	4822 111 30508	10E	5%	0,33W
R501 ⚠	4822 111 30492	2E2	5%	0,33W
R506	4822 100 10037	1K		
R509 ⚠	4822 111 30511	12E	5%	0,33W
R517 ⚠	4822 111 30483	1E	5%	0,33W
R518 ⚠	4822 111 30483	1E	5%	0,33W
R520 ⚠	4822 111 30506	8E2	5%	0,33W
R523 ⚠	4822 111 30499	4E7	5%	0,33W
R530 ⚠	4822 111 30499	4E7	5%	0,33W
R535	4822 116 52859	51K	1%	0,6 W
R546 ⚠	4822 111 30483	1E	5%	0,33W
R551 ⚠	4822 111 30492	2E2	5%	0,33W
R819	4822 105 10569			
R820	4822 105 10569			
R821	4822 105 10569			
R822	4822 105 10569			
R823	4822 105 10569			
R824	4822 101 20817	50K	20%	0,05W
R895	4822 100 10923	200K	20%	0,15W
R896	4822 102 20092	20K	20%	0,05W

Miscellaneous

BU101	4822 267 30633	
BU301	4822 267 40625	
BU304	4822 267 30475	
BU354	4822 267 30536	
BU501	4822 267 30535	
BU601 ⚠	4822 267 30537	
DP701	4822 130 90345	
F 401	4822 253 10075	
F 604	4822 253 30089	
LA701	4822 134 40763	
LS002	4822 240 30404	
LS003	4822 240 30404	
LS004	4822 240 90068	Piezo tweeter
Q 401	4822 242 71349	11,289 680 MC
Q 501	4822 242 71508	6,000 000 MC
SK003	4822 277 10777	
SK101	4822 277 30716	
SK301	4822 277 30728	
SK302	4822 277 30855	
SK303	4822 277 20855	
SK304	4822 277 11225	
SK305	4822 277 20804	
SK401	4822 277 20893	
SK501	4822 267 11224	
SK701	4822 267 11276	
SK702	4822 267 11276	
SK703	4822 267 11276	
SK704	4822 267 11276	
SK705	4822 267 11276	
SK706	4822 267 11276	
T 001 ⚠	4822 146 21145	/00/02/30/52
T 001 ⚠	4822 146 30574	/05/10/35/40
	4822 333 30172	Scale backgr.

AP11

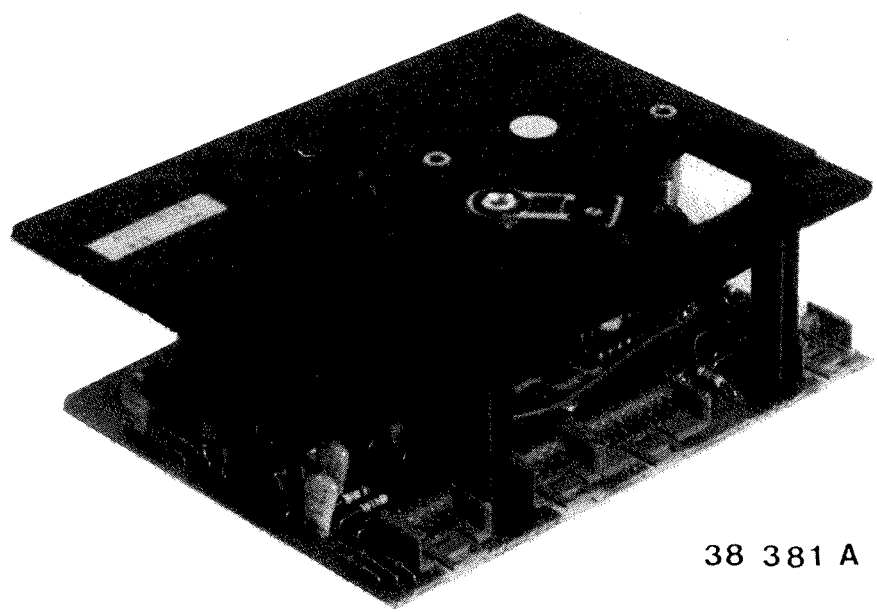
Compact disc mechanism C.D.M.-2

Service
Service
Service

In dieses Service Manual ist gleichzeitig die Servo + Vorverstärker-Printplatte aufgenommen

Service Manual

COMPACT disc DIGITAL AUDIO



38 381 A

Bei jeder Reparatur sind die geltenden Sicherheitsvorschriften zu beachten. Der Originalzustand des Geräts darf nicht verändert werden; für Reparaturen sind Original-Ersatzteile zu verwenden.

CLASS 1 LASER PRODUCT

3122 110 03420

Documentation Technique Service Dokumentation Documentazione di Servizio Huolte-Ohje Manual de Servicio Manual de Serviço
Subject to modification
(D) 4822 725 20659
Printed in The Netherlands
©Copyright reserved
Published by Service Consumer Electronics
CS 102 308 D

INHALTSANGABE

1. Inhaltsangabe und Erläuterung zur Einteilung der Dokumentation
2. Reparaturhinweise
3. Messungen und Einstellungen
4. Explosionsansicht des CD-Mechanismus und Stückliste der Bauteile
5. Blockschaltplan, Prinzipschaltbilder, Printplattendaten und Stücklisten der elektrischen Teile
6. Aenderungen
7. Zusatzinformationen

1. ERKLÄRUNG DER AUFTEILUNG DER DOKUMENTATION

Die Dokumentation besteht aus Kapiteln.
Die Kapitelnummer wird durch die erste Ziffer der Seitennummer bezeichnet.
Die zweite Ziffer der Seitennummer ist die Folgenummierung.

Falls Änderungen oder Nachträge neue Nachtrags- oder Ersatzblätter erfordern wird die Seitennummer um eine dritte Bezeichnung erweitert.
Eine Ziffer nach der Seitennummer bezeichnet, dass es sich um ein Nachtragsblatt handelt. Ein Ersatzblatt wird mit einem Buchstaben nach der Seitennummer gekennzeichnet.

Beispiele

3-6 heisst Seite 6 von Kapitel 3
3-6-1 ist ein Nachtragsblatt nach Seite 3-6
3-6-a ist das Ersatzblatt von Seite 3-6 (Seite 3-6 kann somit aus der Dokumentation beseitigt werden).
Alle Seiten sind mit einem Erscheinungsdatum versehen.

2. REPARATURHINWEISE

Um zu verhindern, dass lose Metallteile in den CD-Mechanismus gelangen, muss dafür gesorgt werden, dass die Stelle an der repariert wird, sauber ist.

Das Objektiv lässt sich mit einem Blasepinsel reinigen.

Es ist zu veranlassen, dass bei Reparatur und Messungen an dem CD-Mechanismus die Blattfedern der Fokussiereinheit keinen Schaden nehmen.

DIE LICHTDIODEN UND DER LASER SIND GEGENÜBER ELEKTROSTATISCHEN ENTLADUNGEN EMPFINDLICHER ALS EIN MOS-IC. UNSORGFÄLTIGES HANTIEREN WÄHREND DER SERVICEARBEITEN KANN DIE LEBENSDAUER DRASTISCH REDUZIEREN. DAHER IST DAFÜR ZU SORGEN, DASS WÄHREND DER SERVICEARBEITEN DIE HILFSMITTEL UND SIE SELBER DAS GLEICHE POTENTIAL AUFWEISEN WIE DIE ABSCHIRMUNG DES GERÄTES.

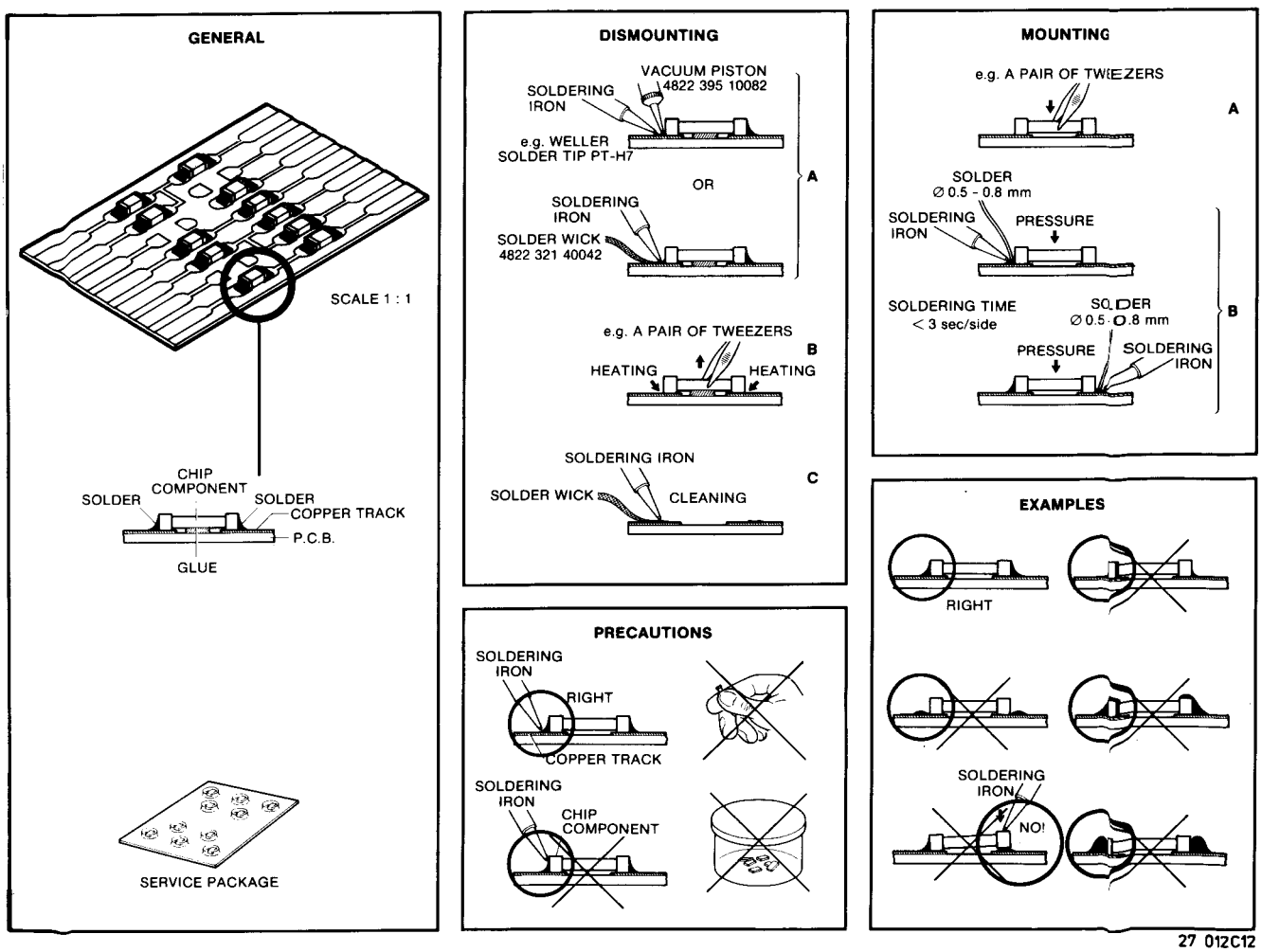
In dem Gerät haben Chipbauteile Anwendung gefunden. Aus- und Einbauen von Chipbauteilen siehe untenstehendes Bild.

Die Platte muss am Plattenteller immer richtig anliegen. Wenn in Reparaturfällen der Lademechanismus ausgebaut werden soll, sind ein oder mehrere separate Nieherhalter (4822 532 60906) zu benutzen. Der CD-Mechanismus kann dann in gewohnter Weise in dem Gerät arbeiten.

Für Messungen und Einstellungen ist es möglich, den CD-Mechanismus arbeitend ausserhalb des Gerätes anzuordnen.
Dafür werden folgende Verlängerungskabel als Servicehilfsmittel geliefert: Kabel zwischen Konnektor 34 an der Servo + Vorverstärker-Printplatte und Konnektor 43 am Decodierprint: 4822 321 21274 (9 polig);
Kabel zwischen Konnektor 33 an der Servo + Vorverstärker-Printplatte und Konnektor 42 am Servoprint: 4822 321 21273 (5 polig); Kabel zwischen dem Hall-Motorprint und Konnektor 36 an der Servo + Vorverstärker-Printplatte: 4822 321 21284.
Durch letzteres Kabel ist es möglich, die Servo + Vorverstärker-Printplatte von dem CDM abzunehmen und an den CD-Mechanismus auf dem Arbeitstisch zu legen, wodurch Messungen an einem arbeitenden Gerät in einfacher Weise Vorzunehmen sind.

SERVICEHILFSMITTEL

Audioprüfplatte	4822 395 30202
Fehlerfreie Platte + Platte mit DO-Fehlern, schwarzen Spots und Fingerabdrucken	4822 397 30096
Torx-Schraubenzieher:	
Satz (gerade)	4822 395 50145
Satz (winklig)	4822 395 50132
Plattenniederhalter	4822 532 60906
Servicekabel (9p)	4822 321 21274
Servicekabel (5p)	4822 321 21273
Servicekabel (4p)	4822 321 21284
IR-LED CQY89A-II	4822 130 31332



27 012C12

Fig. 1.

Servicearbeiten an der RAFOC-Einheit (= Radial- und Fokussiereinheit) Pos. 56 siehe Explosionsansicht CDM2

- Dem Gerät die Zusammenstellung von CD-Mechanismus und Servoprint entnehmen (Ausbauvorschrift siehe das Service Manual des entsprechenden Gerätes).
- Flexprint aus Konnektor 31 am Servoprint herausnehmen, dadurch dass der obere Teil des Konnektors angehoben und der Flexprint herausgenommen wird.
- Die 4 Schrauben auf der Leiterseite der Servo + Vorverstärker-Printplatte lösen. Die Servo + Vorverstärker-Printplatte lässt sich nun trennen.
- Die RAFOC-Einheit lässt sich entfernen, nachdem die zwei Befestigungsschrauben M3 x 25 gelöst worden sind.
  Achtung: Die 2 Muttern M3 auf der Oberseite des CD-Mechanismus werden dann gelöst.
- Nun lässt sich die Spurplatte Pos. 59 fortnehmen.
- Nachdem das Klemmstück Pos. 51 beseitigt worden ist, lässt sich die Zusammenstellung aus RAFOC-Einheit und Flexprint fortnehmen.
  Achtung: Beim Einbau der RAFOC-Einheit ist zu beachten, dass der Flexprint einwandfrei an der Montageplatte an der Stelle des Klemmstücks Pos. 51 anliegt. In manchen Fällen kann es notwendig sein, nach Auswechseln der Zusammenstellung RAFOC-Einheit/Flexprint diesen Flexprint mit einem schnelltrocknenden Kleber zu verkleben, damit bewirkt wird, dass die RAFOC-Einheit nicht mit dem Flexprint streift.
  Das Verkleben muss mit äusserster Vorsicht erfolgen.
- Wenn der Laser und/oder die Monitordioden schadhaft sind, ist es notwendig, die RAFOC-Einheit Pos. 56 auszuwechseln.
- Nach Einbau der RAFOC-Einheit ist zu veranlassen, dass der Arm am vollen Plattendurchmesser freiläuft. Das lässt sich überprüfen mit Hilfe einer Federwaage die beim Magnet der Fokussiereinheit angelegt wird. Die Armreibung darf, am vollen Ausschlag gemessen, nicht über 25 mN sein.
  Eine schnelle Armfreilaufkontrolle ist in der Servicestellung 0 möglich.
  Durch Betätigung der Tasten "SEARCH FORW." und "REV." lässt sich die RAFOC-Einheit am Plattendurchmesser bewegen (siehe zu DETAILLIERTES MESSVERFAHREN FUER DIE SERVOSCHALTUNG).

Auswechseln des Flexprints Pos. 57

- RAFOC-Einheit ausbauen.

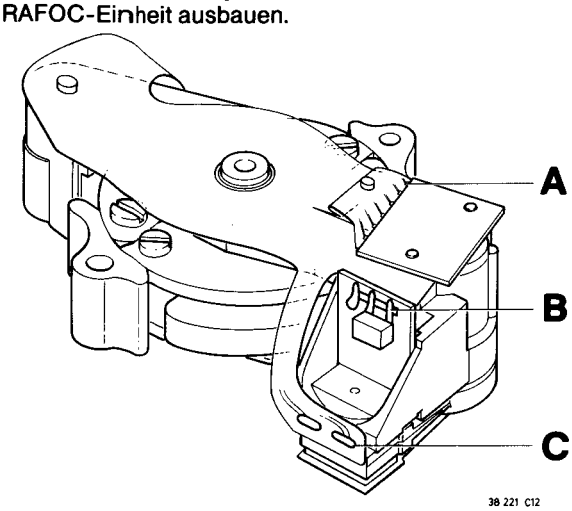


Fig. 2

- Die 2 Befestigungsscheiben Pos. 60 von dem Flexprint abnehmen.
- Die Anschlüsse A (siehe Bild 2) des Flexprints entlöten.
- Bevor die Anschlüsse C von dem Lichtdiodeprint entlötet werden, muss zuerst die Position der Anschlussstellen des Lichtdiodeprints markiert werden, dies im Zusammenhang damit, dass nachher der Flexprint an der richtigen Stelle angebracht wird.
- Nun lassen sich die 6 Anschlüsse C des Lichtdiodeprints entlöten, dadurch dass die Punkte C einer nach dem anderen erhitzt werden, bis sich der Flexprint loslöst. Dies ist mit äusserster Vorsicht durchzuführen.
- Die 4 Anschlüsse der Radialspulen entlöten.

Befestigung des Flexprints Pos. 57

- Die 4 Anschlüsse der Radialspulen löten.
- Die Anschlüsse A und B anbringen (siehe Bild 2).
- Bevor die 6 Anschlüsse des Lichtdiodeprints verlötet werden können, müssen sie zusätzlich verzinnt werden.
- Den Flexprint unter dem Lichtdiodeprint positionieren.
- Zum Festhalten dieser Position lässt sich der Flexprint unterstützen (etwa durch eine aufgebogene Büroklammer zwischen dem Arm und der Unterseite des Flexprints).
- Dann können die 6 Anschlüsse C erhitzt werden, wodurch sie mit dem Lichtdiodeprint verlötet werden.
- Die 2 Befestigungsscheiben Pos. 60 des Flexprints wieder anbringen.

Auswechseln der Fokussiereinheit (Pos. 52)

- Die 2 Auschlüsse des Flexprints an der Fokussiereinheit entlöten.
- Die Schraube 2N x 10 entfernen.
- Dadurch löst sich das Befestigungsstück Pos. 54 los.
- Nun lässt sich die Fokussiereinheit ausbauen.
- Beim Einbau der Fokussiereinheit ist zu beachten, dass die Fokussiereinheit nicht streift.
  Die Position der Fokussiereinheit ist fest, es lassen sich also keine Einstellungen vornehmen.

Servicearbeiten am Plattentellermotor (siehe Explosionsansicht)

Die in die Explosionsansicht aufgenommenen Teile mit den Positionsnummern 62, 63 und 64 werden zu Servicezwecken wegen der mechanischen und elektrischen Werkseinstellungen als eine Zusammenstellung geliefert.
Kontrolle der Plattentellermotorzusammenstellung siehe "Kontrolle des Plattentellermotors", Seite 3-1.

3. MESSUNGEN UND EINSTELLUNGEN

Kontrolle der Laserstromversorgung

Der Laser bildet zusammen mit der Laserstromversorgung in IC6101 und der Monitordiode ein zurückgekoppeltes System. Ein Defekt in der Laserstromversorgung kann Vernichtung des Lasers auslösen.
Wenn dann der Laser (= vollständige RAFOC-Einheit Pos. 56) ausgewechselt wird, wird auch der neue Laser Schaden nehmen.

Andererseits ist es jedoch unmöglich, ein zurückgekoppeltes System zu kontrollieren und reparieren, wenne ein Glied fehlt. Aus diesem Grund ist mit nachstehender Schaltung die Laserstromverzorgung zu kontrollieren.
Diese Schaltung baut sich auf mit dem Laser- und dem Monitorsimulator und einem Schalter zur Prüfung der EIN/AUS-Stellung.

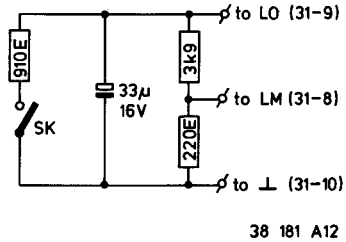


Fig.3

Obenstehende Schaltung kann anstelle des Lasers an die Laserstromversorgung angeschlossen werden, so dass das zurückgekoppelte System geschlossen ist.

- Flexprint dem Konnektor 31 an der Servo + Vorverstärker-Printplatte entnehmen.
- Simulatorschaltung mit den im obigen Bild gekennzeichneten Stellen verbinden.
- Abspielgerät in die "PLAY"-Stellung bringen, dadurch dass $\overline{Si}$ (Anschluss 20 von IC6101) an Masse gelegt wird.
  Achtung: $\overline{Si} = 0$, Startinitialisierung tief, ist die "PLAY"-Lage; lässt sich erreichen, dadurch dass Anschluss 20 von IC6101 an Masse gelegt wird.
  $\overline{Si} = 1$, Startinitialisierung hoch, ist die Bereitschaftsstellung; das ist, wenn nur der Netzschalter eingeschaltet ist.
- Die Laserstromversorgung lässt sich nach untenstehender Tabelle kontrollieren.

	$\overline{Si} = 0$ (Stellung "PLAY")	$\overline{Si} = 1$ (Bereitschaftsstellung)
SK geöffnet	LO = 3,75 V ± 0,2 V LM = 0,2 V ± 0,05 V	LO = 0 V ± 0,2 V
SK geschlossen	LO ⩾ 2,8 V LM = 0,2 V ± 0,05 V	

LO = Messpunkt 9
LM = Messpunkt 11
$\overline{Si}$ = Messpunkt 21

Reparaturverfahren

Da der Laser, die Monitordiode und die Lichtdioden gegenüber statischen Ladungen äusserst empfindlich sind, müssen bei Messung und Einstellung der Laserstromversorgung die Hilfsmittel und Sie selber das gleiche Potential wie die Masse des CD-Mechanismus aufweisen.

Achtung: Beim Auswechseln der RAFOC-Einheit (Pos. 56 in der CDM-Explosionsansichtszeichnung) muss das Laser-Ausgangspotentiometer 3106 in die mechanische Mittelstellung gebracht werden, dies damit Laserbeschädigung verhindert wird.

Einstellung des Laserstroms

Messpunkte auf der Servo + Vorverstärker-Printplatte.
Prüfplatte 4822 397 30096 (fehlerfreie Platte) auf den Plattenteller legen.
- Abspielgerät in Servicestellung 1 bringen.
- An die Prüfstellen 1 und 2 (= über Widerstand 3102) einen Gleichstrommesser schalten.
- Mit Potentiometer 3106 die Laserstromversorgung dahin regeln, dass die Spannung an Widerstand 3102 ca. 40 mV beträgt. (Diese Spannung ändert sich, wenn die Platte verdreht wird.) Es handelt sich um eine Voreinstellung.

Feineinstellung des Laserstroms

- An die Prüfstellen 1 und 2 (= über Widerstand 3102) einen Gleichstrommesser schalten.
- Spur 1 der Prüfplatte 4822 397 30096 abspielen.
- Mit Potentionmeter 3106 die Laserstromversorgung dahin regeln, dass die Spannung an Widerstand 3102 50 mV ± 5 mV beträgt.

Kontrolle der Motorregelung (Hall-Regelung) (siehe Motorprint)

1. Die Vc-Verbindung unterbrechen durch Entlöten des Konnektoranschlusses 36-5 an der Servo + Vorverstärker-Printplatte.
2. Kanal A eines Doppelstrahloszilloskops an den Emitter der Transistoren 6082, 6083 am Motorprint und Kanal B an den Emitter der Transistoren 6084, 6085 anschliessen. Oszilloskopstellung: 2V/div. — 10 ms/div.
3. Abspielgerät einschalten.
4. Eine negative Spannung (V-in) an Anschluss 4 des Konnektors 02 des Motorprints einspeisen. Einspeisung darf erst erfolgen, nachdem die Schaltung an die Versorgungsspannung angeschlossen worden ist.
   0 Volt zugrundelegen und diese Spannung langsam auf - 5 V bringen.
   Der Motor muss nun laufen.
   Wenn der Motor läuft, kann die Spannung auf -2,5 V reduziert werden.
   Der Motor muss dann immer noch laufen.
5. Am Oszilloskop müssen nun sinusförmige Signale (V-out) sichtbar sein (siehe Bild 4) die nach ca. 2 s symmetrisch um die O-Achse liegen und 90° phasenverschoben sind. Die Amplituden dieser 2 Signale dürfen zuhöchst ein Verhältnis von 1 : 2 aufweisen.
6. Die Amplitude wird durch die eingespeiste Spannung bedingt.
   Das Verhältnis V-in zu V-out ss muss zwischen 1 : 2 und 1 : 3 liegen.
7. Nun ermitteln, bei welcher V-in der Motor 600 U/min läuft. Bei 600 U/min ist die Frequenz von V-out 30 Hz; V-in muss bei dieser Drehzahl zwischen -1,5 V und -3,7 V liegen.

Folgerung

Wenn all diese Bedingungen vorliegen, lässt sich voraussetzen, dass der Motor und der Print in Ordnung sind.
Wenn die Punkte 4, 5 und 6 nicht richtig sind, wird der Fehler allem Anschein nach in der Elektronik gesucht werden müssen.
Sind die Punkte 4, 5 und 6 richtig und soll bei Punkt 7 eine Spannung von z.B. -4,5 V eingespeist werden, um eine Motordrehzahl von 600 U/min zu gewinnen, so wird allem Anschein nach mechanisch etwas nicht in Ordnung sein, vielleicht eine zu hohe Lagerreibung.

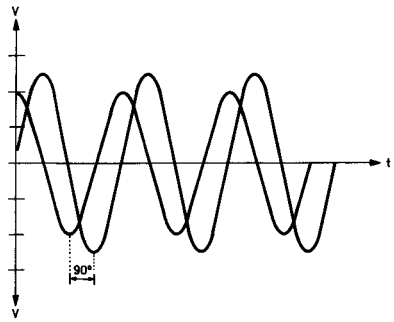


Fig.4

DETAILLIERTES MESSVERFAHREN FUER DIE SERVO + PRE-AMPL. SCHALTUNG

HINWEISE

Prüfplatten

Es ist wichtig, dass die Prüfplatten mit grosser Sorgfalt behandelt werden. Die Störungen auf den Platten (schwarze Spots, Fingerabdrucke usw.) sind exklusiv und sind eindeutig positioniert.
Beschädigungen können zu zusätzlichen Dropouts u.dgl. führen, wodurch der beabsichtigte Fehler auf der Platte nicht mehr exklusiv ist. Das Prüfen etwa der richtigen Funktion des Trackdetectors ist dann nicht mehr möglich.

Messungen an Operationsverstärkern

In den Servoschaltungen werden Operationsverstärker vielfach benutzt. Sie können u.m. als Verstärker, Filter, Umkehrer und Puffer eingesetzt sein.

In den Fällen in denen in irgendeiner Weise Rückkopplung angewandt worden ist, konvergiert der Spannungsunterschied an den Differentialeingängen zu Null. Das gilt sowohl für Gleichspannungs- wie für Wechselspannungssignale. Die Ursache ist auf die Eigenschaften eines idealen Operationsverstärkers zurückzuführen ($Z_i = \infty$, $G = \infty$, $Z_o = 0$).
Wenn ein einziger Eingang eines Operationsverstärkers unmittelbar mit Masse durchverbunden ist, ist es nahezu unmöglich, an den invertierenden und nicht-invertierenden Eingängen zu messen. Im solchen Fall ist nur das Ausgangssignal messbar.

Darum wird in den meisten Fällen die Wechselspannung an den Eingängen nicht gegeben werden.
Die Gleichspannungen an den Eingängen sind einander gleich.

Stimulieren mit "0" und "1"

Während der Fehlersuche müssen manchmal bestimmte Punkte mit Masse oder mit Speisespannung verbunden werden.
Dadurch können bestimmte Schaltungen in eine gewünschte Lage gebracht werden, wodurch die Diagnosedauer gekürzt wird. In einigen Fällen sind die entsprechenden Punkte Ausgänge von Operationsverstärkern. Diese Ausgänge sind kurzschlussfest, d.h. dass sie straflos auf "0" oder Masse gebracht werden dürfen.
Der Ausgang eines Operationsverstärkers darf jedoch niemals unmittelbar an die Speisespannung gelegt werden.

Messungen an Mikroprozessoren

Ein- und Ausgänge von Mikroprozessoren dürfen niemals unmittelbar an die Speisespannung gelegt werden.
Die Ein- und Ausgänge dürfen nur auf "0" gebracht werden, soweit dies betont erwähnt ist.

Messungen mit einem Oszilloskop

Beim Messen mit einem Oszilloskop empfiehlt sich, mit einer Messsonde 1 : 10 zu messen, da eine Sonde 1 : 10 eine beträchtlich geringere Eingangskapazität als eine Sonde 1 : 1 aufweist.

Wahl des Massepotentials

Es ist äusserst wichtig, einen Massepunkt zu wählen der möglichst nah am Prüfpunkt liegt.

Einspeisebedingungen

- Einspeisen von Pegeln oder Signalen aus einer **externen** Quelle darf **niemals** erfolgen, wenn die entsprechende Schaltung keine Speisespannung hat.
- Die eingespeisten Pegel oder Signale dürfen niemals grösser als die Speisespannung der entsprechenden Schaltung sein.

Laser-Dauerbrennen

- Kondensator 2174 am "servo + pre.-ampl." Print überbrücken.
- Si (Anschluss 20 von IC6101 am "servo + pre.-ampl." Print) an Masse legen.
- Speisespannung einschalten.
- Der Laser brennt nun in Dauerbetrieb.

Kennzeichung der Prüfpunkte

In den Zeichnungen der Schaltpläne und der Printplatten sind die Prüfpunkte mit einer Nummer (z.B. 12) gekennzeichnet, auf die sich das Messverfahren bezieht. Im nachfolgenden Messverfahren ist zu den gekennzeichneten Prüfpuntken das Symbol ausgelassen.

ALLGEMEINE KONTROLLPUNKTE

Im nachfolgenden detaillierten Messverfahren werden einige allgemeine Voraussetzungen die für ein einwandfrei arbeitendes Gerät erforderlich sind, nicht aufgeführt werden. Bevor mit der detaillierten Fehlersuchmethode angefangen wird, müssen diese allgemeinen Punkte kontrolliert werden.

a. Veranlassen, dass Platte und Objektiv sauber sind (Staub, Fingerabdrucke u.dgl. beseitigen) und mit unbeschädigten Platten vorgehen.
b. Ueberprüfen, ob alle Speisespannungen vorliegen und den richtigen Wert aufweisen.
c. Die richtige Funktion der beiden Mikroprozessoren mittels ihres eingebauten Prüfprogramms und Serviceprogramms überprüfen.

Methode:

Siehe zu Eigenprüfung des Servo-Mikroprozessors.

Einleiten des μP-Serviceprogramms

- **Servicestellung "0"**
  Gleichzeitig die Tasten PREVIOUS, NEXT und TIME/TRACK drücken. Diese drei Tasten gedrückt halten, während die Netzspannung eingeschaltet wird.

  Das ist die **Bereitschaftsstellung**; auf dem Display erscheint "0".

  In dieser Lage ist es möglich, mit Hilfe der Tasten F.FORW. und F.REV. den Arm mit möglichst geringem Drehmoment auswärts und einwärts zu bewegen. Dadurch lässt sich die freie Bewegung des Arms über der Platte kontrollieren.

- **Servicestellung "1"**
  Von der Servicestellung "0" aus kann das Abspielgerät durch Drücken der NEXT-Taste in die Servicestellung "1" überführt werden.

  In dieser Lage gibt der Laser Licht, und das Objektiv fängt an zu fokussieren. Wenn der Fokuspunkt erreicht ist, erscheint "1" auf dem Display.
  Wenn keine Platte aufgelegt ist, steigt und sinkt das Objektiv 16 x. Danach gelangt das Abspielgerät wieder in die Servicestellung "0".
  Ebenso wie in der Servicestellung "0" lässt sich der Arm mit Hilfe der Tasten F.FORW. und F.REV. über den Durchmesser der Platte bewegen.

- **Servicestellung "2"**
  Zu erreichen durch Drücken der NEXT-Taste, nachdem die Servicestellung "1" erreicht ist.
  Der Plattentellermotor fängt an zu laufen.

  Auf dem Display erscheint nun "2".

  Um den Uebergang auf die Servicestellung "3" vorzubereiten, wird der Arm zur Plattenmitte gesteuert.

- **Servicestellung "3"**
  Zu erreichen durch Drücken der NEXT-Taste, nachdem die Servicestellung "2" erreicht ist.
  Die Radialregelung wird eingeschaltet. Die Subcode-Information wird übersehen.
  $\overline{\text{MUTE}}$ ist hoch, so dass die Musikinformation freigegeben wird.

  Auf dem Display erscheint "3".

  (Bedingt durch die Länge der Einlaufspur wird nach ca. 1 Minute Musik wiedergegeben werden.)
  In dieser Lage ist es möglich, mit Hilfe der Tasten F.FORW. und F.REV. den Arm auswärts bzw. einwärts zu bewegen.
  Die Bewegung ist nun durch den Mikroprozessor kontrolliert, und der Arm bewegt mit Schritten von 64 Spuren, solange die Taste betätigt wird.

  Wenn eine der Servicestellungen 1, 2 und 3 gestört wird (etwa wenn die Platte abgebremst oder beseitigt wird), gelangt das Abspielgerät wieder in die Servicestellung "0".

  Das Serviceprogramm kan verlassen werden, dadurch dass der Netzschalter (POWER ON/OFF) aus- und wieder eingeschaltet wird (Hardware Reset).

I SERVO-μP IC6105

- **Eigenprüfung**
  Mit der Eigenprüfung des Servo-μPs werden folgende Teile des μPs geprüft:
  - RAM
  - ROM
  - Timer
  - Serielle E/A-Schnittstelle
  - E/A-Gatter

  - I^2C-Verbindung an Konnektoranschluss 35-2 auf dem "servo + pre.-ampl." Print unterbrechen.
  - Anschlüsse 1, 7, 26 und 27 des Servo-μPs entlöten.
  - Anschluss 2 des Servo-μPs "tief" (= Masse) machen und die Speisespannung einschalten.
  - Die Prüfung wird eingeleitet, wenn Anschluss 2 "hoch" gemacht wird (= Verbindung mit Masse trennen).
  - Wenn alle Prüfungen positiv sind, wird innerhalb 1 s Anschluss 1 des μPs "tief" werden.

- **Reset (Anschluss 17)**

  Während dem Einschalten der Speisespannung muss ein positiver Impuls anstehen.

- **X-tal out (Anschluss 16; Messpunkt 31)**

  Die Frequenz dieses Signals muss 6 MHz sein.

- **Q-sync (Anschluss 1)**
  Q-clock (Anschluss 27)
  Q-data (Anschluss 26)

  Siehe "DETAILLIERTES MESSVERFAHREN FUER DIE DECODIERSCHALTUNG" bei Messungen am "DEMOD-IC", Abschnitt I von Service Manual zu dem Gerätetyp.

- **$\overline{\text{DEEMPH}}$ (Anschluss 24; Messpunkt 14)**

  Siehe "DETAILLIERTES MESSVERFAHREN FUER DIE DECODIERSCHALTUNG" bei Messungen an der "DEEMPH-Schaltung", Abschnitt VI von Service Manual zu dem Gerätetyp.

- **$\overline{\text{MUTE}}$ (Anschluss 25; Messpunkt 13)**

  Siehe "DETAILLIERTES MESSVERFAHREN FUER DIE DECODIERSCHALTUNG" bei Messungen am "DEMOD-IC", Abschnitt I von Service Manual zu dem Gerätetyp.

- **$\overline{\text{Si}}$ (Anschluss 22; Messpunkt 21)**

  Wenn das $\overline{\text{Si}}$-Signal (= Start Initialisation) "tief" ist, werden die Laserstromversorgung und die Fokusregelung eingeschaltet.

Spielerstellung	POWER ON	Servicestellung 1	PLAY
$\overline{\text{Si}}$-Signal	"hoch"	"tief"	"tief"

- **RD (Anschluss 7; Messpunkt 24)**

  Das RD-Signal (= Ready) wird "hoch", wenn der Fokuspunkt gefunden ist. Es muss also eine Platte auf dem Plattenteller liegen.

Spielerstellung	POWER ON	Servicestellung 1	PLAY
RD-Signal	"tief"	"hoch"	"hoch"

- **MCO (Anschluss 21; Messpunkt 29)**

Wenn das MCO-Signal (= Motor Control On) "hoch" ist, wird die Plattentellermotorregelung eingeschaltet (dies erfolgt, nachdem das RD-Signal hoch ist).

Spielerstellung	POWER ON	Servicestellung 2	PLAY
MCO-Signal	"tief"	"hoch"	"hoch"

- **B0 (Anschluss 8; Messpunkt 36)**
  B1 (Anschluss 9; Messpunkt 34)
  B2 (Anschluss 10; Messpunkt 33)
  B3 (Anschluss 11; Messpunkt 32)

1Mit den Signalen B0 bis B3 werden
- die Radialregelung geschaltet und der Pegel am DAC-Ausgang geregelt.
- In der "SEARCH"-Stellung muss an den 4 Messstellen Aktivität vorhanden sein.
- In der Servicestellung 1 kann der Arm mit gleichbleibender Geschwindigkeit zu der Mitte und der Aussenseite der Platte bewegt werden (mittels der beiden SEARCH-Tasten).
  Die Signale B0 bis B3 sind dann stabil:

Signal	B0	B1	B2	B3
Arm zu der Aussenseite der Platte	"hoch"	"tief"	"hoch"	"tief"
Arm zu der Mitte der Platte	"tief"	"hoch"	"hoch"	"tief"

- **$\overline{TL}$ (Anschluss 12; Messpunkt 16)**
- Mit dem $\overline{TL}$-Signal (= Track Loss) wird an den μP weitergegeben, dass die Spurfolgesignale unzuverlässig sind.
- In der Stellung "SEARCH" oder wenn an den Spieler gestossen wird, sind an Messpunkt 16 Impulse vorhanden.

- **RE dig (Anschluss 13; Messpunkt 37)**

Mit dem Signal RE dig (= Radial Error digital = Radial Polarity) wird die Armbewegung kontrolliert/korrigiert, wenn von Spursprung und Stossen an den Spieler die Rede ist.
In der Servicestellung 3 oder der Stellung PLAY muss an Messpunkt 37 eine Blockwelle zur Verfügung stehen. Durch Frequenzschwankung lässt sich diese Blockwelle schwer triggern.

- **$\overline{DODS}$ (Anschluss 23; Messpunkt 19)**

Mit dem $\overline{DODS}$-Signal (= Drop Out Detector Suppression) wird verhindert, dass während des Spursprungs Dropout-Signale die Kontrolle des Arms beeinflussen.

Spielerstellung	POWER ON	Servicestellung 3	PLAY	SEARCH
$\overline{DODS}$-Signal	"tief"	"hoch"	"hoch"	"tief"

II LICHTDIODE-SIGNALPROZESSOR IC6101

- **$\overline{Si}$ (Anschluss 20; Messpunkt 21)**
  LO (Anschluss 17; Messpunkt 9)
  LM (Anschluss 16; Messpunkt 11)

- Mit dem $\overline{Si}$-Signal (= Start Initialisation) wird u.a. die Laserstromversorgung eingeschaltet.
  Wenn das $\overline{Si}$-Signal "tief" ist, muss das LO-Signal (= Laser Out) "hoch" sein. Ueber das LM-Signal (= Laser Monitor) wird die Speisung für die Laserdiode versorgt.

Spielerstellung	POWER ON	Servicestellung 1*	PLAY
$\overline{Si}$-Signal	"hoch"	"tief"	"tief"
LO-Signal	"hoch"	"hoch"	"hoch"
LM-Signal	0 Volt	0,2 V ± 0,05 V	0,2 V ± 0,05 V

* Um zu veranlassen, dass das Abspielgerät in der Servicestellung 1 bleibt, muss eine Platte auf dem Plattenteller liegen.

Kontrolle der Laserstromversorgung siehe "Kontrolle der Laserstromversorgung', Seite 3-1.

- **FE (Anschluss 5; Messpunkt 26)**

- Mit dem FE-Signal (= Focus Error) wird die Fokussiereinheit gesteuert. Wenn das $\overline{Si}$-Signal "tief" wird, wird der Fokuspunkt gesucht werden.

- Wenn das Abspielgerät ohne Platte in die Servicestellung 1 überführt wird, wird das Objektiv 16x den Fokuspunkt suchen.
  An Prüfpunkt 26 schwankt das FE-Signal 16x zwischen +3 V und -3 V.

- Das FE-Signal bewirkt, dass der Spot fokussiert bleibt. Beim Einspeisen eines Fehlersignals wird das FE-Signal korrigeiren.
  Abspielgerät in die Servicestellung 2 bringen (eine Platte auf dem Plattenteller).

  Ueber einen Widerstand von 200 kΩ eine Spannung von nacheinander +5 V und -5 V (= +1B und -1B) an Anschluss 8 von IC6104A einspeisen und das FE-Signal kontrollieren.

An Anschluss 8 von IC6104A eingespeistes Signal	+5 V	-5 V
FE-Signal	negativ	positiv

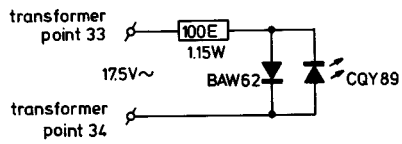
- **RD-Signal (Anschluss 21; Messpunkt 24)**
  Das RD-Signal (= Ready) wird "hoch", wenn der Fokuspunkt gefunden ist. Es muss also eine Platte auf dem Plattenteller liegen.

Spielerstellung	POWER ON	Servicestellung 1	PLAY
RD-Signal	"tief"	"hoch"	"hoch"

- **D1 (Anschluss 9; Messpunkt 4)**
  D2 (Anschluss 10; Messpunkt 6)
  D3 (Anschluss 8; Messpunkt 7)
  D4 (Anschluss 7; Messpunkt 8)

- Die Signale D1 bis D4 sind die Fehlersignale von den Photodetektordioden.
- Wenn in der Servicestellung 1 die Platte bewegt wird, muss die Fokussiereinheit immer folgend sein. An den Messpunkten 4, 6, 7 und 8 muss während dem Bewegen der Platte ein wechselndes Signal anstehen.

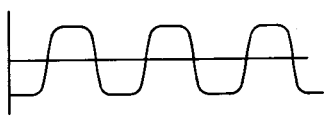
- **Kontrolle der Lichtdioden**
  Nachstehende Schaltung an eine Wechselspannung von 17,5 V schalten (bei CD150 und CD350 an Transformatorstellen 33 und 34).



38 313 A12

100E – 1,15 W	–	4822 116 51098
BAW 62	–	4822 130 30613
CQY 89	–	4822 130 31332

Die Speisespannung einschalten und das Abspielgerät in die BEREITSCHAFTSSTELLUNG oder in die Servicestellung 0 überführen.
Die IR-Diode CQY89 ersetzt bei dieser Messung die Funktion der Laserdiode.
Dadurch dass diese Diode über die Objektiveinheit gehalten wird, fällt das Infrarotlicht auf die 4 Lichtdioden. Wenn die 4 Lichtdioden arbeiten, ist an den Prüfstellen 4, 6, 7 und 8 am "servo + pre.-ampl."-Print die nachstehende Spannungsform sichtbar (Amplitude wird bedingt durch den Abstand zwischen der IR-Diode und dem Objektiv).



38 314 A12

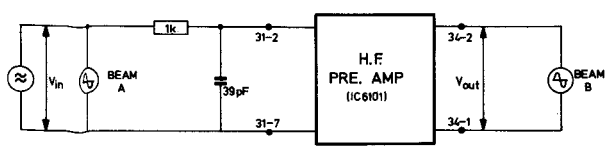
Oszilloskopstellung 100 ms/div

- **HF-in (Anschluss 3, Messpunkt 3)**
- Das Signal HF-in (= High Frequency in) ist das Informationssignal das von den 4 Lichtdioden stammt.

Kontrolle des HF-Verstärkers in IC6101

- Dem Konnektor 31 den Flexprint entnehmen.
- Versorgungsspannung einschalten.
- Entsprechend untenstehenden Plan zwischen die Konnektoranschlüsse 31-2 und 31-7 ein Signal V-in von ca. 40 mV_{SS} – 50 kHz über das RC-Netzwerk einspeisen.

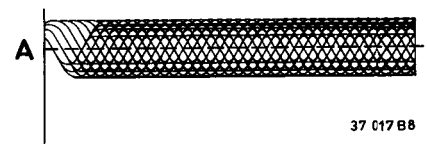
- Die Ausgangsspannung zwischen den Konnektoranschlüssen 34-2 und 34-1 muss ca. 1 V_{SS} sein.



38 312 A12

- **HF-out (Anschluss 27; messen an Konnektoranschluss 34-2)**

- Das HF-Signal (= High Frequency) ist das verstärkte Informationssignal für die Decodierschaltung. Während der Wiedergabe der Prüfplatte Nr. 5 (4822 397 30096) muss an Messstelle 17 das s.g. Augenmuster ("eye pattern") vorhanden sein (siehe untenstehendes Bild).
- Das HF-Signal muss zur Verfügung stehen und stabil sein in:
  - Stellung PLAY und in
  - der Servicestellung 3, nachdem die Einlaufspur gelesen worden ist.



37 017 B8

Oszilloskopstellung 0,5 µs/div.
Amplitude ca. 1,5 V_{SS}

- In der Servicestellung 2 und während dem Lesen der Einlaufspur steht das HF-Signal zwar zur Verfügung, ist jedoch nicht stabil.

- **DET (Anschluss 26)**
  $\overline{\text{HFD}}$ (Anschluss 19; Messpunkt 23)
  $\overline{\text{TL}}$ (Anschluss 18; Messpunkt 16)

- Das DET-Signal (= Detector) gibt Information über den Pegel des HF-Signals an den Hochfrequent-Level/Dropout-Detector von IC6101.
- Wenn das Niveau des HF-Signals zu niedrig ist, wird das HFD-Signal (High Frequency Detector) "tief" werden.
- Das $\overline{\text{TL}}$-Signal (= Track Loss) wird dann "tief" um an den Servo-µP weiterzuleiten, dass die Spurfolgesignale unzuverlässig sind.

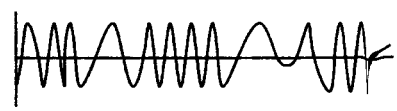
Methode:
(lässt sich nur bei einem spielenden Gerät anwenden)

- Prüfplatte 5A (4822 397 30096) auf den Plattenteller legen.
- Stromversorgungsschalter einschalten und die PLAY-Taste drücken.
- Spurnummer 10 oder 15 abspielen und das HFD-Signal an Messpunkt 23 kontrollieren. Wenn Dropout-Impulse an dem DET-Signal (Anschluss 26) zur Verfügung stehen, müssen an Messpunkt 23 auch die HFD-Impulse anstehen (Oszilloskopstellung 2 ms/div.).

Dadurch dass die Platte von Hand ein wenig gebremst wird, sind an Messpunkt 18 $\overline{\text{TL}}$-Impulse sichtbar.

- **RE1 (Anschluss 11; Messpunkt 18)**
  RE2 (Anschluss 12; Messpunkt 22)

- Die Signale RE1 und RE2 (Radial Error) sind die Steuersignale des Arms während dem Folgen.
- In der Servicestellung 2 müssen an den Messstellen 18 und 22 untenstehende Signale zur Verfügung stehen.



Oszilloskopstellung 2 ms/div.
Die Frequenz wird durch die Aussermittigkeit der Platte im hohen Ausmass bedingt.

• **SC (Anschluss 25)**
(SC = Start Capacitor)

Spielerstellung	SC (Anschluss 25)
POWER ON	-4 V
PLAY	+5 V
Serv.-Stellung 1	+5 V

III RADIAL ERROR PROCESSOR (Radialfehlerprozessor)

• **Die Signale von dem Servo-µP und dem Lichtdiode-Signalprozessor IC6101 kontrollieren.**

• **RE-dig (Anschluss 3; Messpunkt 37)**

- Mit dem Signal RE-dig (= Radial Error digital = Radial Polarity) wird die Armbewegung kontrolliert/korrigiert, wenn Spursprung und Stosen an den Spieler eintritt.

- In der Servicestellung 3 oder in der Stellung PLAY muss an Messstelle 37 eine Rechteckwelle zur Verfügung stehen. Durch Frequenzchwankung lässt sich diese Rechteckwelle schwer triggern.

• **DAC — (Anschluss 10; Messpunkt 38)**
Mit dem DAC-Signal (= Digital to Analogue Converted) wird die Spursprunggeschwindigkeit geregelt. Dieses Signal leitet sich von den Signalen B0 bis B3 vom Servo-µP her.

Spielerstellung	Servicestellung 1	
	SEARCH FORW.	SEARCH REV.
DAC-Signal	+0,5V	-0,5 V

• **RE (Anschluss 7; Messpunkt 39)**

- Mit dem RE-Signal (= Radial Error) wird der Lichtspot auf die Spur gehalten. Beim Einspeisen eines Fehlersignals wird das RE-Signal korrigieren.
- Abspielgerät in die Servicestellung 3 überführen.
- Ueber einen Widerstand von 120 kΩ an Anschluss 5 von IC6104B eine Spannung von nacheinander +5 V und -5 V (= +1B und -1B) einspeisen und das RE-Signal kontrollieren.

An Anschluss 5 von IC6104B eingespeistes Signal	+5 V	-5 V
RE-Signal	negativ	positiv

• **RE-lag (Anschluss 8; Messpunkt 41)**

Der Kondensator 2156 in dem RE-lag schaltung hat eine Speicherfunktion. Er speichert das Mass der Schrägstellung der Platte.
Wenn zu einem bestimmten Teil auf der Platte gesprungen wird, muss der Speicher geleert werden. Dies erfolgt durch den Servo-µP (Anschluss 6; Messpunkt 43) über Transistor 6109.

Während des Spursprungs (SEARCH) müssen an Messpunkt 43 tiefgehende Impulse sichtbar sein (Oszilloskopstellung 0,1 ms/div.).
An dem Kollektor des Transistors 6109 müssen dann auch Impulse sichtbar sein.

• **Motorregelung (Turntable Motor Control)**
• **MCO (Messpunkt 39)**
Mit dem MCO-Signal (= Motor Control On) wird die Plattentellermotorregelung ein- und ausgeschaltet.

Spielerstellung	POWER ON	Servicestellung 2	PLAY
MCO-Signal	"tief"	"hoch"	"hoch"

• **MCES (Messpunkt 12)**

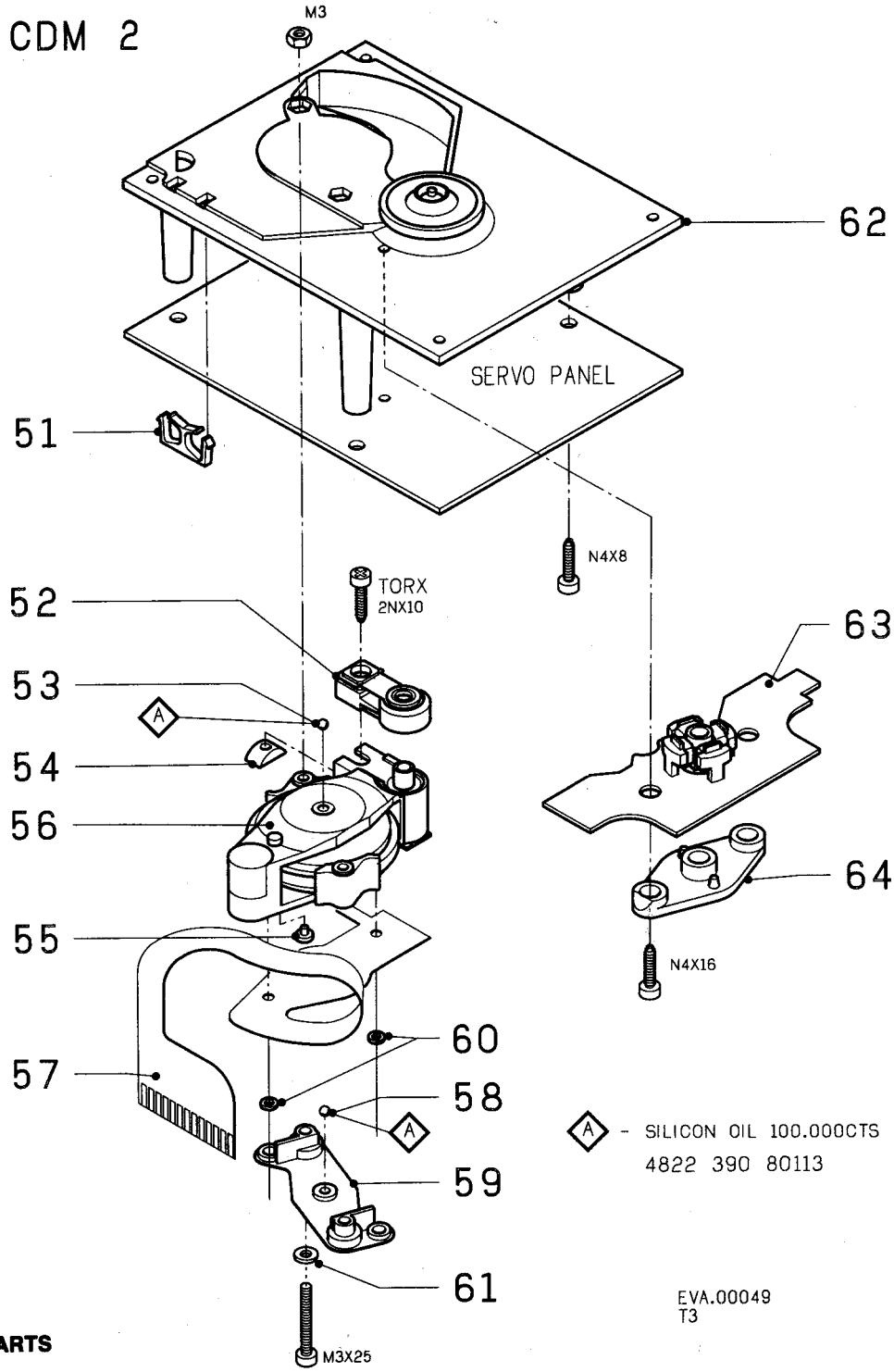
Mit dem MCES-Signal (= Motor Control Information von ERCO-IC zu Servoschaltung) wird die Drehzahl des Plattentellermotors reguliert.
In der Stellung POWER ON muss an Messpunkt 12 ein Signal anstehen wie im nachstehenden Bild Dargestellt.
Die Wiederholungsdauer des Signals ist 140 µs.

Mit einer Platte auf dem Plattenteller und dem Spieler in der Servicestellung 3 oder in der Stellung PLAY muss an Messpunkt 12 ein Signal anstehen wie im untenstehenden Bild dargestellt.
Die Wiederholungsdauer des Signals beträgt 140 µs.

MDA.00135

When das MCES-Signal richtig ist und durch das MCO-Signal freigegeben wird, muss der Plattentellermotor laufen.
(Siehe auch "Kontrolle der Motorregelung; Hall-Regelung, Seite 3-1).

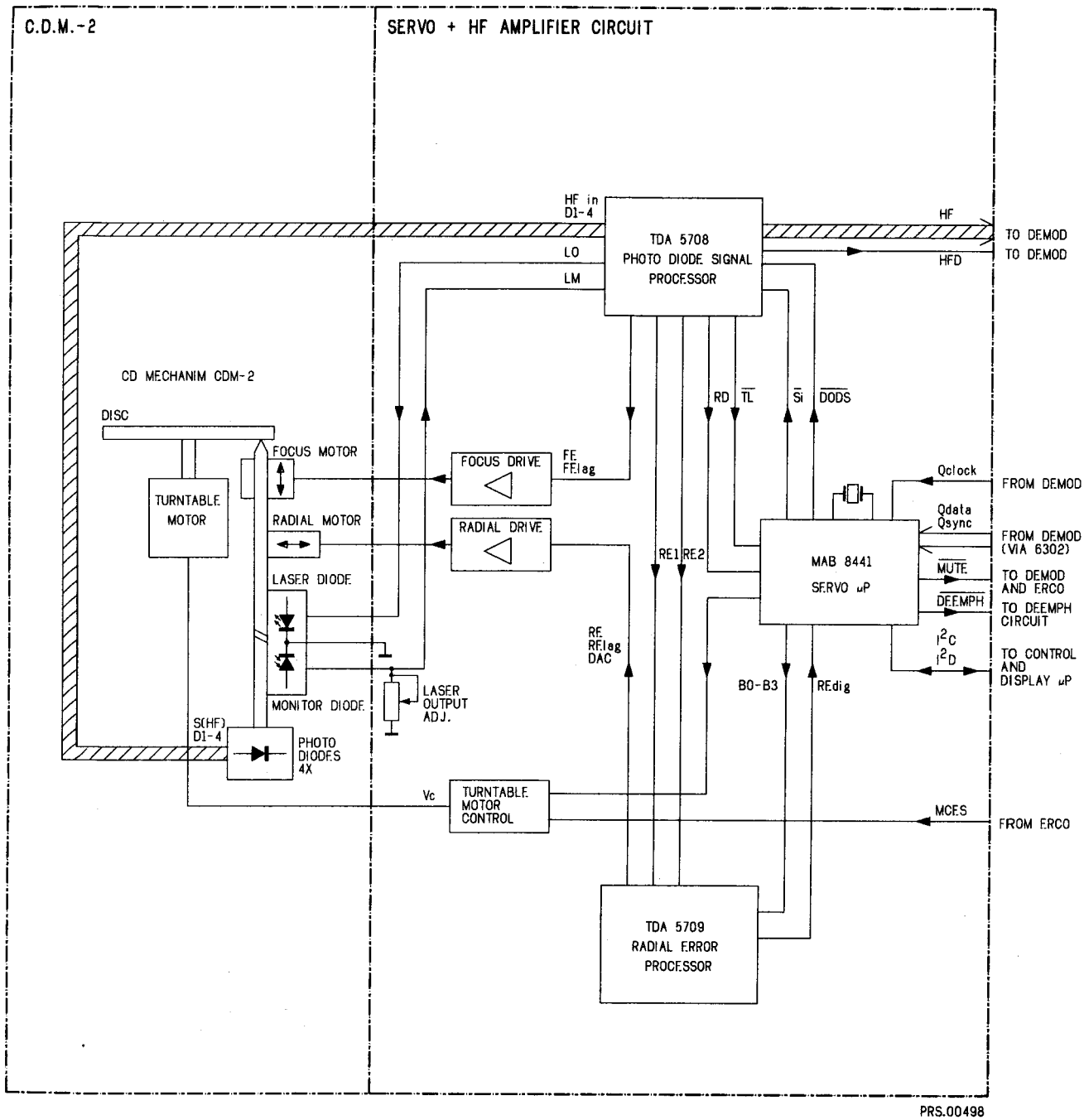
EXPLODED VIEW C.D. MECHANISM



MECHANISM PARTS

51	4822 401 10895	
52	4822 691 30133	
53	4822 520 40177	
54	4822 401 10896	
55	4822 462 71374	
56	4822 691 30134	
57	4822 323 50107	
58	4822 520 40177	
59	4822 520 10555	
60	4822 532 50268	
61	4822 530 80178	
62+64	4822 691 30135	for C.D.M.-2 in CD. 50 and derived versions.
62+64	4822 691 30136	for C.D.M.-2 in 70 CD 555

BLOCK DIAGRAM



B0-B3	-	Control bits for radial circuit
DAC	-	Current output for track jumping (Digital to Analogue Converted)
$\overline{\text{DEEMPH}}$	-	Deemphasis
$\overline{\text{DODS}}$	-	Drop out detector supression
D1+4	-	Photodiode currents
FE	-	Focus error signal
FE lag	-	Focus error signal for LAG network
HF	-	HF output for DEMOD
HFD	-	HF detector output for DEMOD
HF-in	-	HF current input
I^2C	-	Clock signal servo-control µP
I^2D	-	Data signal servo-control µP
LM	-	Laser monitor diode input
LO	-	Laser amplifier current output
$\overline{\text{MCES}}$	-	Motor control from ERCO to servo circuit
MUTE	-	Mute signal

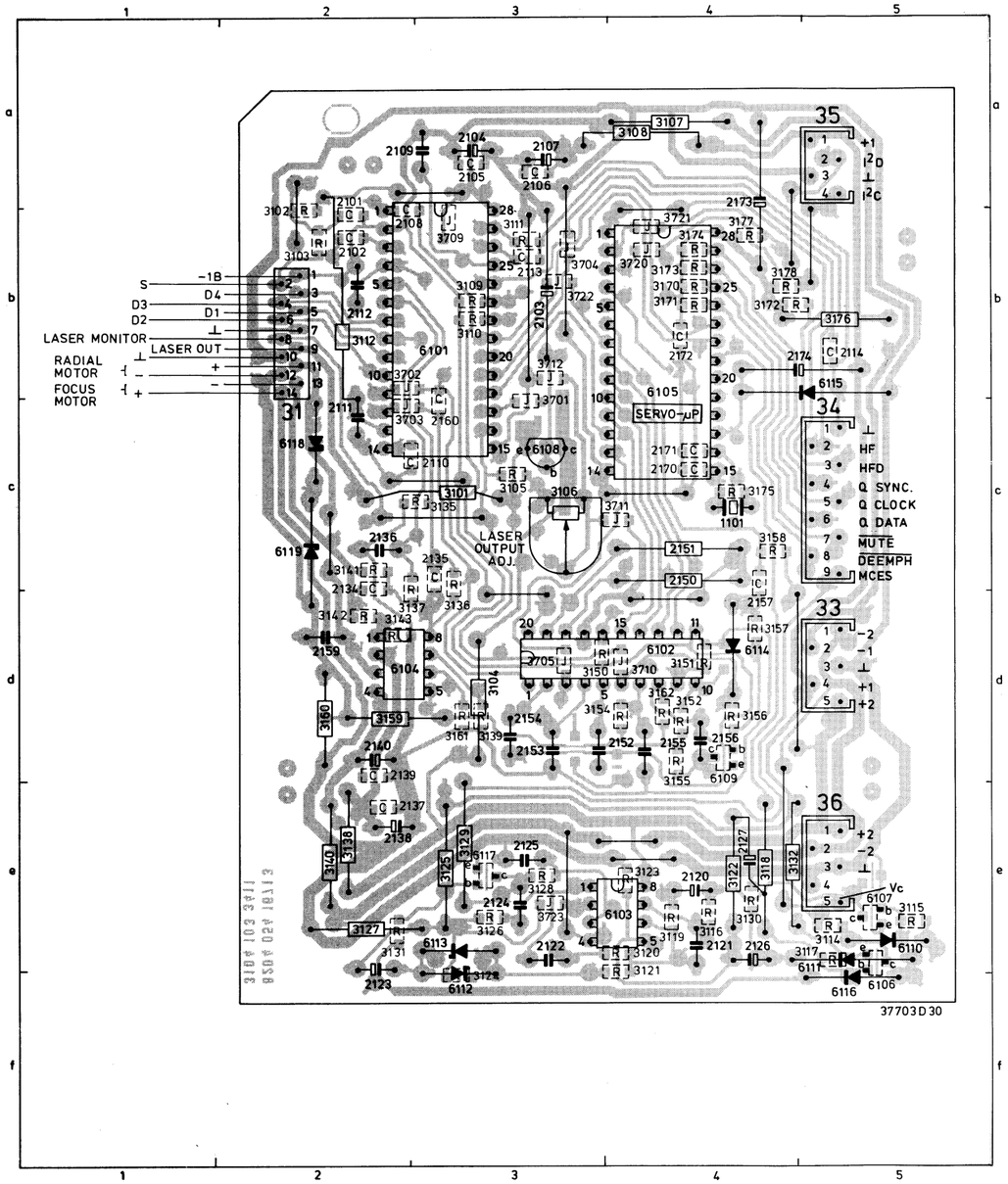
Q CLOCK	-	Subcode clock input for servo µP
Q DATA	-	Subcode data input for servo µP
Q SYNC	-	Subcode synchronization input for servo µP
RE	-	Radial error signal (amplified RE1-RE2 currents)
RE1	-	Radial error signal 1 (summation of amplified currents D_3 and D_4)
RE2	-	Radial error signal 2 (summation of amplified currents D_1 and D_2)
RE dig	-	Radial error digital
RE lag	-	Radial error signal for LAG network
RD	-	Ready signal, starting up procedure finished
$\overline{\text{Si}}$	-	On/off control for laser supply and focus circuit
$\overline{\text{TL}}$	-	Track lost signal
Vc	-	Control voltage for turntable motor

ELECTRICAL PARTS

IC		
6101	TDA5708	4822 209 83202
6102	TDA5709	4822 209 83203
6103	MC1458	4822 209 81349
6104	L272MB	4822 209 81397
6105	MAB8441P/T012	4822 209 50418
Transistors		
6106,6109	BC858B ©	5322 130 41983
6107,6117	BC848B ©	5322 130 41982
6108	BC338-16	4822 130 40892
Diodes		
6110,6111 6114÷6116	1N4148	4822 130 30621
6112,6113	BZV46-C2V0	4822 130 31248
6118,6119	HZ7C2	4822 130 32862
Crystal		
1101	6MHz	4822 242 70392

IC		
28P	IC-socket	4822 255 41056
20P	IC-socket	5322 255 44259
14P	flex print connector	4822 290 60573
Chip capacitors		
2120	6.8µF-16V	4822 124 21538
2123	33µF-10V	4822 124 20945
2126	6.8µF-25V	4822 124 21538
2150,2151	2.2nF-160V-2%	4822 121 50841
For chip capacitors see list on page 5-6		
Chip resistors		
3101	12Ω-NFR25	4822 111 30511
3104	18Ω-NFR25	4822 111 30515
3106	1KΩTRIMPOT	4822 100 20151
3107,3108	10Ω-NFR25	4822 111 30508
3125	2.7KΩ-MRS25	4822 116 52918
3127	10KΩ-MRS25	4822 116 53022
3138,3140	1Ω-NFR25	4822 111 30483
3160	4.7Ω-MRS25	4822 116 52858
3176	4.7Ω-NFR25	4822 111 30499
For chip resistors see list on page 5-6		

SERVO + PRE-AMPLIFIER PCB



1101	C04	2105	A03	2110	C03	2120	E04	2125	E03	2136	C02	2150	C04	2155	D04	2170	C04	3101	C03
2101	A02	2106	A03	2111	C02	2121	E04	2126	E04	2137	E02	2151	C04	2156	D04	2171	C04	3102	A02
2102	B02	2107	A03	2112	B02	2122	E03	2127	E04	2138	E02	2152	D04	2157	D04	2172	B04	3103	B02
2103	B03	2108	B02	2113	B03	2123	F02	2134	C02	2139	D02	2153	D03	2159	D02	2173	A04	3104	D03
2104	A03	2109	A03	2114	B05	2124	E03	2135	C03	2140	D02	2154	D03	2160	C03	2174	B05	3105	C03
3106	C03	3111	B03	3117	E05	3122	E04	3127	E02	3132	E05	3139	D03	3150	D04	3156	D04	3161	D03
3107	A04	3112	B02	3118	E04	3123	E04	3128	E03	3135	C03	3140	E02	3151	D04	3157	D04	3162	D04
3108	A04	3114	E05	3119	E04	3124	F03	3129	E03	3136	D03	3141	C02	3152	D04	3158	C04	3170	B04
3109	B03	3115	E05	3120	E04	3125	E03	3130	E04	3137	D03	3142	D02	3154	D04	3159	D02	3171	B04
3110	B03	3116	E04	3121	F04	3126	E03	3131	E02	3138	E02	3143	D02	3155	D04	3160	D02	3172	B04
3173	B04	3178	B04	3705	D03	3720	B04	6102	D04	6107	E05	6112	E03	6117	E03				
3174	B04	3701	C03	3709	B03	3721	B04	6103	E04	6108	C03	6113	E03	6118	C02				
3175	C04	3702	B02	3710	D04	3722	B03	6104	D02	6109	D04	6114	D04	6119	C02				
3176	B05	3703	C03	3711	C04	3723	E03	6105	B04	6110	E05	6115	B05						
3177	B04	3704	B03	3712	B03	6101	B03	6106	F05	6111	E05	6116	F05						

6101	TDA5708	4822 209 83202
6102	TDA5709	4822 209 83203
6103	MC1458	4822 209 81349
6104	L272MB	4822 209 81397
6105	MAB8441P/T012	4822 209 50418

6106,6109	BC858B ©	5322 130 41983
6107,6117	BC848B ©	5322 130 41982
6108	BC338-16	4822 130 40892

6110,6111 6114+6116	1N4148	4822 130 30621
6112,6113	BZV46-C2V0	4822 130 31248
6118,6119	HZ7C2	4822 130 32862

1101	6MHz	4822 242 70392

IC

28P	IC-socket	4822 255 41056
20P	IC-socket	5322 255 44259
14P	flex print connector	4822 290 60573

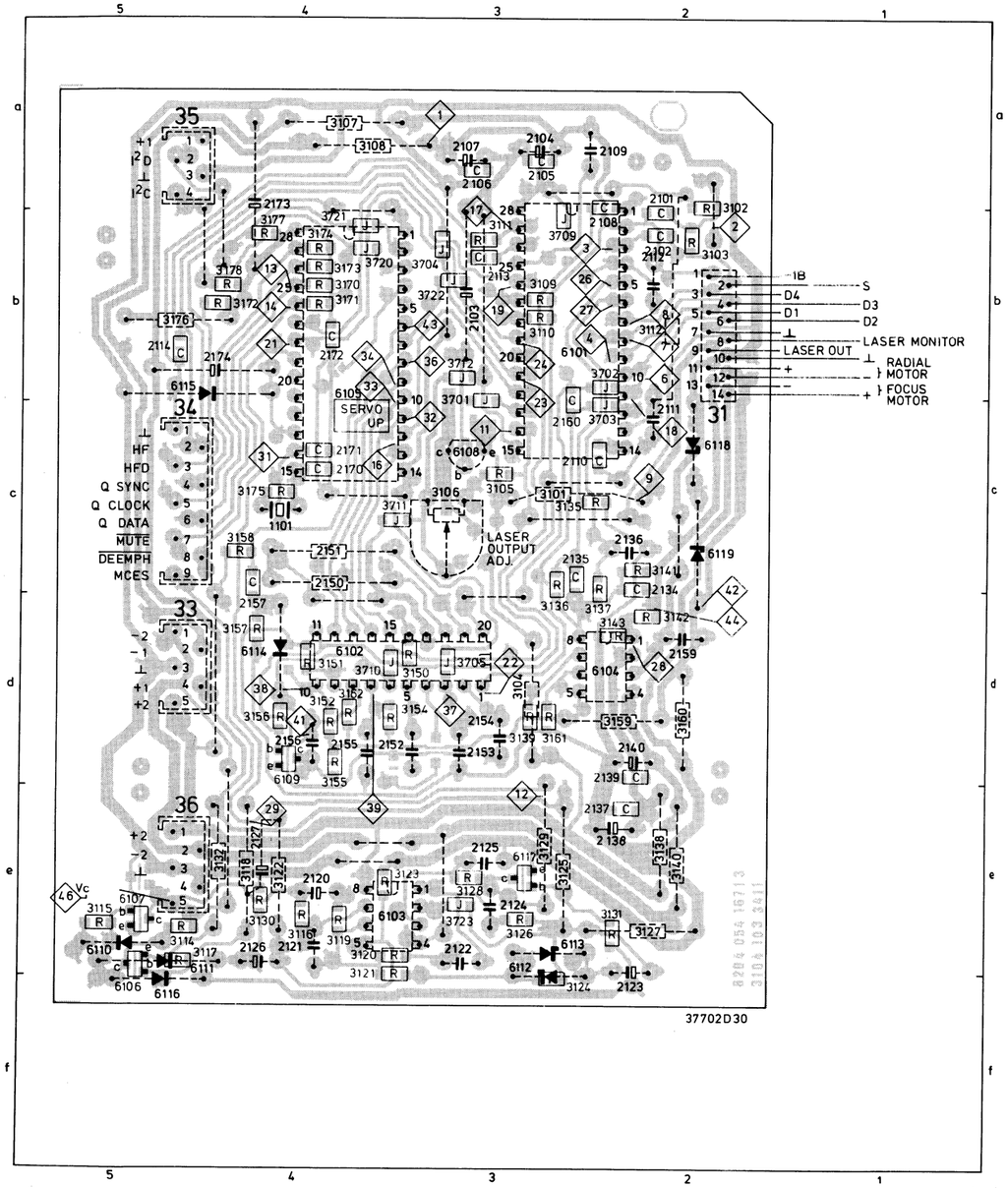
2120	6.8µF-16V	4822 124 21538
2123	33µF-10V	4822 124 20945
2126	6.8µF-25V	4822 124 21538
2150,2151	2.2nF-160V-2%	4822 121 50841

For chip capacitors see list on page 5-6

3101	12Ω-NFR25	4822 111 30511
3104	18Ω-NFR25	4822 111 30515
3106	1KΩTRIMPOT	4822 100 20151
3107,3108	10Ω-NFR25	4822 111 30508
3125	2.7KΩ-MRS25	4822 116 52918
3127	10KΩ-MRS25	4822 116 53022
3138,3140	1Ω-NFR25	4822 111 30483
3160	4.7Ω-MRS25	4822 116 52858
3176	4.7Ω-NFR25	4822 111 30499

For chip resistors see list on page 5-6

SERVO + PRE-AMPLIFIER PCB



1101	C04	2105	A03	2110	C03	2120	E04	2125	E03	2136	C02	2150	C04	2155	D04	2170	C04	3101	C03
2101	A02	2106	A03	2111	C02	2121	E04	2126	E04	2137	E02	2151	C04	2156	D04	2171	C04	3102	A02
2102	B02	2107	A03	2112	B02	2122	E03	2127	E04	2138	E02	2152	D04	2157	D04	2172	B04	3103	B02
2103	B03	2108	B02	2113	B03	2123	F02	2134	C02	2139	D02	2153	D03	2159	D02	2173	A04	3104	D03
2104	A03	2109	A03	2114	B05	2124	E03	2135	C03	2140	D02	2154	D03	2160	C03	2174	B05	3105	C03
3106	C03	3111	B03	3117	E05	3122	E04	3127	E02	3132	E05	3139	D03	3150	D04	3156	D04	3161	D03
3107	A04	3112	B02	3118	E04	3123	E04	3128	E03	3135	C03	3140	E02	3151	D04	3157	D04	3162	D04
3108	A04	3114	E05	3119	E04	3124	F03	3129	E03	3136	D03	3141	C02	3152	D04	3158	C04	3170	B04
3109	B03	3115	E05	3120	E04	3125	E03	3130	E04	3137	D03	3142	D02	3154	D04	3159	D02	3171	B04
3110	B03	3116	E04	3121	F04	3126	E03	3131	E02	3138	E02	3143	D02	3155	D04	3160	D02	3172	B04
3173	B04	3178	B04	3705	D03	3720	B04	6102	D04	6107	E05	6112	E03	6117	E03				
3174	B04	3701	C03	3709	B03	3721	B04	6103	E04	6108	C03	6113	E03	6118	C02				
3175	C04	3702	B02	3710	D04	3722	B03	6104	D02	6109	D04	6114	D04	6119	C02				
3176	B05	3703	C03	3711	C04	3723	E03	6105	B04	6110	E05	6115	B05						
3177	B04	3704	B03	3712	B03	6101	B03	6106	F05	6111	E05	6116	F05						

© Chips 50 V NP0 S1206

1 pF	5%	4822 122 32279
1,5 pF	5%	4822 122 31792
1,8 pF	5%	4822 122 32087
3,3 pF	5%	4822 122 32079
3,9 pF	5%	4822 122 32081
4,7 pF	5%	4822 122 32082
8,2 pF	5%	4822 122 32083
10 pF	5%	4822 122 31971
12 pF	5%	4822 122 32139
18 pF	5%	4822 122 31769
22 pF	10%	4822 122 31837
27 pF	5%	4822 122 31966
33 pF	5%	4822 122 31756
39 pF	5%	4822 122 31972
47 pF	5%	4822 122 31772
56 pF	5%	4822 122 31774
68 pF	5%	4822 122 32267
82 pF	10%	4822 122 31839
100 pF	5%	4822 122 31765
120 pF	5%	4822 122 31766
150 pF	5%	4822 122 31767
180 pF	2%	4822 122 31794
220 pF	5%	4822 122 31965
270 pF	5%	4822 122 32142
330 pF	10%	4822 122 31642
390 pF	5%	4822 122 31771
470 pF	5%	4822 122 31727
560 pF	5%	4822 122 31773
680 pF	5%	4822 122 31775
820 pF	5%	4822 122 31974
1 nF	10%	5322 122 31647
1,2 nF	5%	4822 122 31807
1,5 nF	10%	4822 122 31781
2,2 nF	10%	4822 122 31644
2,7 nF	10%	4822 122 31783
3,3 nF	10%	4822 122 31969
3,9 nF	10%	4822 122 32566
4,7 nF	10%	4822 122 31784
5,6 nF	10%	4822 122 31916
6,8 nF	10%	4822 122 31976
10 nF	10%	4822 122 31728
12 nF	10%	5322 122 31648
15 nF	10%	4822 122 31782
18 nF	10%	4822 122 31759
22 nF	10%	4822 122 31797
27 nF	10%	4822 122 32541
33 nF	10%	4822 122 31981
56 nF	10%	4822 122 32183
100 nF	20%	4822 122 31947

© Chips 0,125 W S1206

0 E	jumper	4822 111 90163
1 E	5%	4822 111 90184
1,1 E	5%	4822 111 90377
1,2 E	5%	4822 111 90378
1,3 E	5%	4822 111 90379
1,5 E	5%	4822 111 90381
1,6 E	5%	4822 111 90382
1,8 E	5%	4822 111 90383
2 E	5%	4822 111 90384
2,2 E	5%	5322 111 90104
2,4 E	5%	4822 111 90385
2,7 E	5%	4822 111 90386
3 E	5%	4822 111 90387
3,3 E	5%	4822 111 90338
3,6 E	5%	4822 111 90389
3,9 E	5%	4822 111 90391
4,3 E	5%	4822 111 90392
4,7 E	5%	5322 111 90376
5,1 E	5%	4822 111 90393
5,6 E	5%	4822 111 90394
6,2 E	5%	4822 111 90395

© Chips 0,125 W S1206

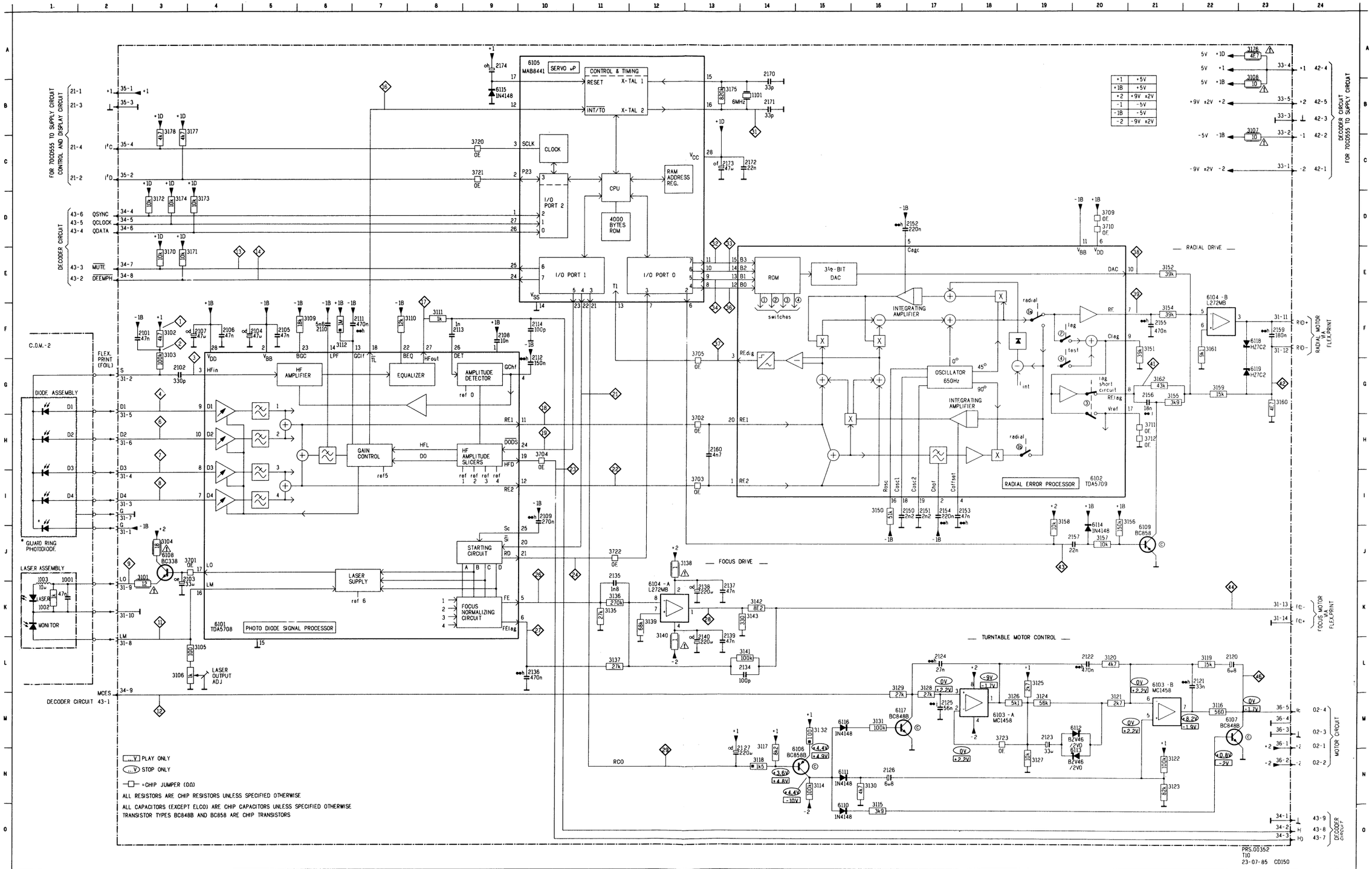
6,8 E	5%	4822 111 90254
7,5 E	5%	4822 111 90396
8,2 E	5%	4822 111 90397
9,1 E	5%	4822 111 90398
10 E	2%	5322 111 90095
11 E	2%	4822 111 90338
12 E	2%	4822 111 90341
13 E	2%	4822 111 90343
15 E	2%	4822 111 90344
16 E	2%	4822 111 90347
18 E	2%	5322 111 90139
20 E	2%	4822 111 90352
22 E	2%	4822 111 90186
24 E	2%	4822 111 90355
27 E	2%	5322 111 90375
30 E	2%	4822 111 90356
33 E	2%	4822 111 90357
36 E	2%	4822 111 90359
39 E	2%	4822 111 90361
43 E	2%	5322 116 90125
47 E	2%	4822 111 90217
51 E	2%	4822 111 90365
56 E	2%	4822 111 90239
62 E	2%	4822 111 90367
68 E	2%	4822 111 90203
75 E	2%	4822 111 90371
82 E	2%	4822 111 90124
91 E	2%	4822 111 90375
100 E	2%	5322 111 90091
110 E	2%	4822 111 90335
120 E	2%	4822 111 90339
130 E	2%	4822 111 90164
150 E	2%	5322 111 90098
160 E	2%	4822 111 90345
180 E	2%	5322 111 90242
200 E	2%	4822 111 90348
220 E	2%	4822 111 90178
240 E	2%	4822 111 90353
270 E	2%	4822 111 90154
300 E	2%	4822 111 90156
330 E	2%	5322 111 90106
360 E	1%	4822 111 90288
360 E	2%	4822 111 90358
390 E	2%	5322 111 90138
430 E	2%	4822 111 90362
470 E	2%	5322 111 90109
510 E	2%	4822 111 90245
560 E	2%	5322 111 90113
620 E	2%	4822 111 90366
680 E	2%	4822 111 90162
750 E	2%	5322 111 90306
820 E	2%	4822 111 90171
910 E	2%	4822 111 90372
1 k	2%	5322 111 90092
1,1 k	2%	4822 111 90336
1,2 k	2%	5322 111 90096
1,3 k	2%	4822 111 90244
1,5 k	2%	4822 111 90151
1,6 k	2%	5322 111 90265
1,8 k	2%	5322 111 90101
2 k	2%	4822 111 90165
2,2 k	2%	4822 111 90248
2,4 k	2%	4822 111 90289
2,7 k	2%	4822 111 90569
3 k	2%	4822 111 90198
3,3 k	2%	4822 111 90157
3,6 k	2%	5322 111 90107
3,9 k	2%	4822 111 90571
4,3 k	2%	4822 111 90167
4,7 k	2%	5322 111 90111
5,1 k	2%	5322 111 90268
5,6 k	2%	4822 111 90572
6,2 k	2%	4822 111 90545
6,8 k	2%	4822 111 90544

© Chips 0,125 W S1206

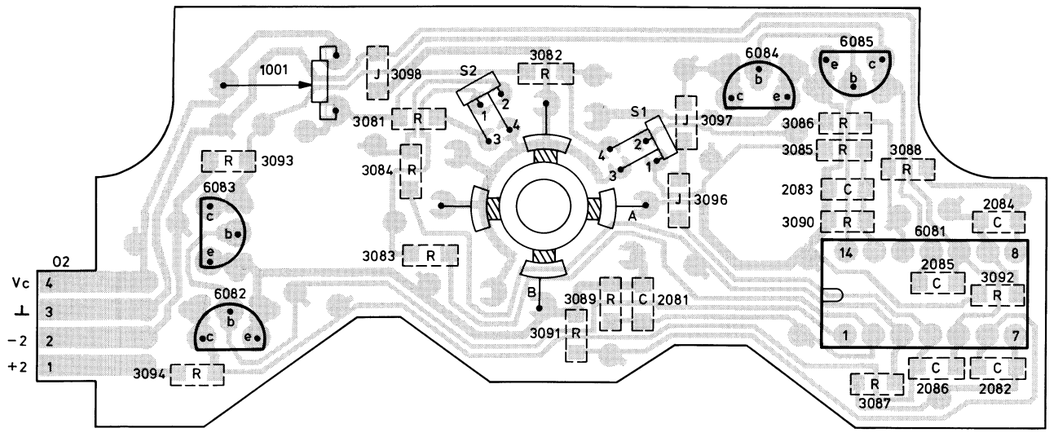
7,5 k	2%	4822 111 90276
8,2 k	2%	5322 111 90118
9,1 k	2%	4822 111 90373
10 k	2%	4822 111 90249
11 k	2%	4822 111 90337
12 k	2%	4822 111 90253
13 k	2%	4822 111 90509
15 k	2%	4822 111 90196
16 k	2%	4822 111 90346
18 k	2%	4822 111 90238
20 k	2%	4822 111 90349
22 k	2%	4822 111 90251
24 k	2%	4822 111 90512
27 k	2%	4822 111 90542
30 k	2%	4822 111 90216
33 k	2%	5322 111 90267
36 k	2%	4822 111 90514
39 k	2%	5322 111 90108
43 k	2%	4822 111 90363
47 k	2%	4822 111 90543
51 k	2%	5322 111 90274
56 k	2%	4822 111 90573
62 k	2%	5322 111 90275
68 k	2%	4822 111 90202
75 k	2%	4822 111 90574
82 k	2%	4822 111 90575
91 k	2%	5322 111 90277
100 k	2%	4822 111 90214
110 k	2%	5322 111 90269
120 k	2%	4822 111 90568
130 k	2%	4822 111 90511
150 k	2%	5322 111 90099
160 k	2%	5322 111 90264
180 k	2%	4822 111 90565
200 k	2%	4822 111 90351
220 k	2%	4822 111 90197
240 k	2%	4822 111 90215
270 k	2%	4822 111 90302
300 k	2%	5322 111 90266
330 k	2%	4822 111 90513
360 k	2%	4822 111 90515
390 k	2%	4822 111 90182
430 k	2%	4822 111 90168
470 k	2%	4822 111 90161
510 k	2%	4822 111 90364
560 k	2%	4822 111 90169
620 k	2%	4822 111 90213
680 k	2%	4822 111 90368
750 k	2%	4822 111 90369
820 k	2%	4822 111 90205
910 k	2%	4822 111 90374
1 M	2%	4822 111 90252
1,1 M	5%	4822 111 90408
1,2 M	5%	4822 111 90409
1,3 M	5%	4822 111 90411
1,5 M	5%	4822 111 90412
1,6 M	5%	4822 111 90413
1,8 M	5%	4822 111 90414
2 M	5%	4822 111 90415
2,2 M	5%	4822 111 90185
2,4 M	5%	4822 111 90416
2,7 M	5%	4822 111 90417
3 M	5%	4822 111 90418
3,3 M	5%	4822 111 90191
3,6 M	5%	4822 111 90419
3,9 M	5%	4822 111 90421
4,3 M	5%	4822 111 90422
4,7 M	5%	4822 111 90423
5,1 M	5%	4822 111 90424
5,6 M	5%	4822 111 90425
6,2 M	5%	4822 111 90426
6,8 M	5%	4822 111 90235
7,5 M	5%	4822 111 90427
8,2 M	5%	4822 111 90237
9,1 M	5%	4822 111 90428

SERVO + PRE-AMPLIFIER CIRCUIT

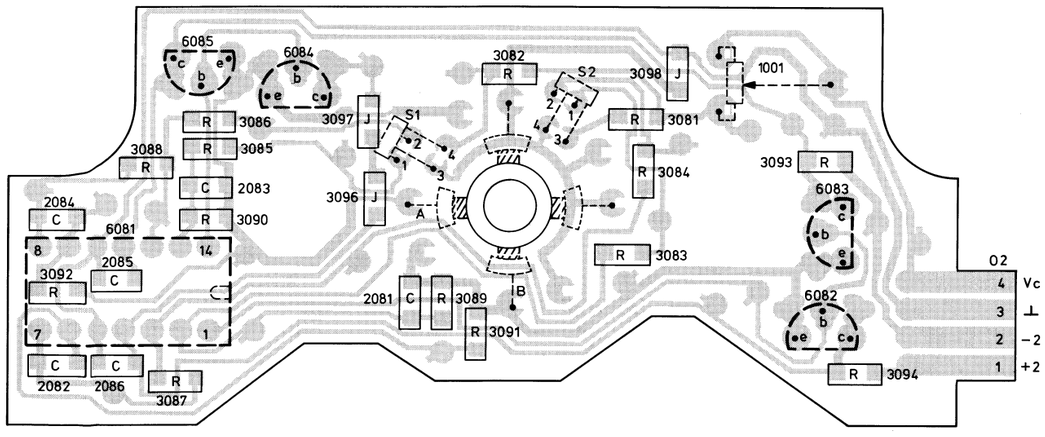
1001 J 1 | 2102 G 3 | 2107 F 4 | 2112 F10 | 2122 L20 | 2134 L14 | 2139 K13 | 2153 I18 | 2159 F23 | 2173 C13 | 3104 J 3 | 3109 F 6 | 3115 Q16 | 3120 L20 | 3125 L19 | 3130 N16 | 3137 L11 | 3142 K14 | 3154 F21 | 3159 G22 | 3171 E 4 | 3176 A23 | 3703 I13 | 3711 H21 | 3723 M18 | 6104 E22 | 6108 J 3 | 6113 N20 | 6118 F23
1002 K 1 | 2103 J 4 | 2108 F 9 | 2113 F 8 | 2124 L17 | 2135 J11 | 2140 L13 | 2150 I17 | 2154 I17 | 2174 A 9 | 3101 J 3 | 3110 F 8 | 3116 M22 | 3121 M20 | 3126 M18 | 3131 M16 | 3138 J13 | 3143 K14 | 3155 G21 | 3160 G23 | 3172 D 3 | 3177 B 4 | 3704 H10 | 3712 H21 | 6101 K 4 | 6102 I20 | 6109 J21 | 6114 I20 | 6119 G23
1003 J 1 | 2104 F 5 | 2108 I10 | 2114 F10 | 2125 M17 | 2136 L10 | 2150 I17 | 2155 F21 | 2160 H13 | 3101 J 3 | 3106 L 3 | 3111 F 8 | 3117 M14 | 3122 M21 | 3127 N19 | 3132 M15 | 3139 K12 | 3144 K14 | 3150 I16 | 3156 I21 | 3161 F22 | 3173 D 4 | 3178 B 3 | 3705 F13 | 3713 D20 | 6102 I20 | 6105 K 4 | 6105 A10 | 6115 B 9
1101 B14 | 2105 F 5 | 2110 F 6 | 2120 L22 | 2126 M17 | 2137 K13 | 2151 I17 | 2156 Q21 | 2170 H14 | 3102 F 3 | 3107 B23 | 3112 F 6 | 3118 N14 | 3123 N21 | 3128 L17 | 3135 K11 | 3140 K12 | 3145 K14 | 3151 F21 | 3157 J20 | 3162 G21 | 3174 D 3 | 3701 J 4 | 3706 F13 | 3714 D20 | 6103 K 4 | 6105 I20 | 6106 L21 | 6110 O15 | 6115 B 9
2101 F 3 | 2106 F 4 | 2111 F 7 | 2121 L22 | 2127 N14 | 2138 K13 | 2152 D17 | 2157 J20 | 2172 C14 | 3103 F 3 | 3108 B23 | 3114 N15 | 3119 L22 | 3124 M19 | 3129 L16 | 3136 K11 | 3141 L14 | 3152 E21 | 3158 I19 | 3170 E 3 | 3175 B13 | 3702 H13 | 3710 D20 | 3722 C 9 | 6103 M18 | 6107 M22 | 6112 M20 | 6116 M15 | 6117 M16



MOTOR PCB



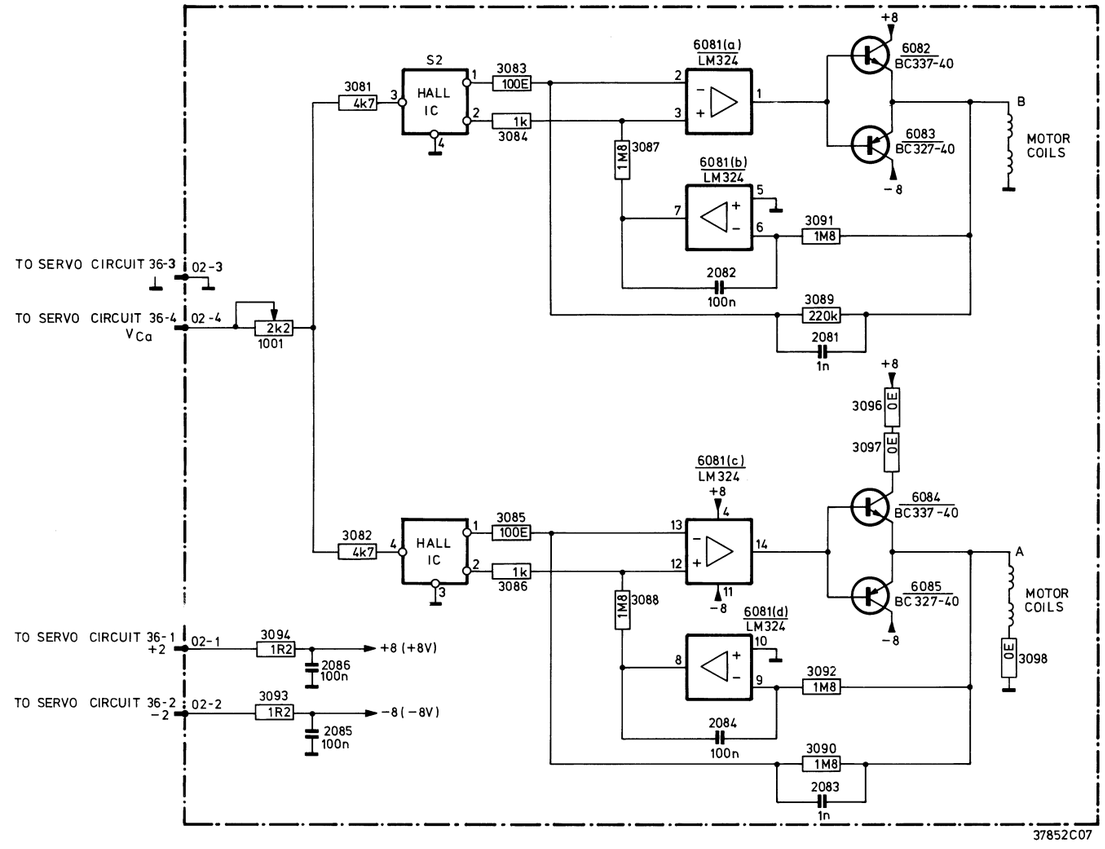
38 024 C12



38 025 C12

For codenumber of the motorassembly see the C.D. mechanism exploded view page 4-1

MOTOR CIRCUIT



37852C07

Carbon film 0.2 W	70°C	5%	
Carbon film 0.33 W	70°C	5%	
Metal film 0.33 W	70°C	5%	
Carbon film 0.5 W	70°C	5%	
Carbon film 0.67 W	70°C	5%	
Carbon film 1.15 W	70°C	5%	

Ⓒ Chip component

Ceramic plate Tuning ⩽ 120 pF NP.0	2%	
Others	−20/+80%	
Polyester flat foil	10%	
Metalized polyester flat film	10%	
Polyester flat foil small size (Mylar)	10%	
Polysterene film/foil	1%	
Tubular ceramic		
Miniature single		
Subminiature tantalum	± 20%	

*a	= 2,5 V
b	= 4 V
c	= 6,3 V
d	= 10 V
e	= 16 V
f	= 25 V
g	= 40 V
h	= 63 V
j	= 100 V
l	= 125 V
m	= 150 V
n	= 160 V
q	= 200 V
r	= 250 V
s	= 300 V
t	= 350 V
u	= 400 V
v	= 500 V
w	= 630 V
x	= 1000 V
A	= 1,6 V
B	= 6 V
C	= 12 V
D	= 15 V
E	= 20 V
F	= 35 V
G	= 50 V
H	= 75 V
I	= 80 V

27 037A/C